

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 6月 9日

出願番号
Application Number: 特願2003-163979
[ST. 10/C]: [JP2003-163979]

出願人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2003年 8月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫

出証番号 出証特2003-3064185

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0099969

【提出日】 平成15年 6月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06K 19/07

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 武居 芳樹

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066980

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100075579

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100103850

【弁理士】

【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-312765

【出願日】 平成14年10月28日

【先の出願に基づく優先権主張】**【出願番号】** 特願2003- 3325**【出願日】** 平成15年 1月 9日**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 001638**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0014966**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 非接触通信媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導体によりループアンテナを基板の片面に形成するとともに通信回路を前記基板の同片面に搭載してなる媒体であって、

前記ループアンテナの一端を前記通信回路の一方のアンテナ接続部に接続し、
第 1 パッド部と、第 2 パッド部と、前記第 1 パッド部及び前記第 2 パッド部を導通する導通部とを搭載してなるアーム部を、前記アーム部を折り畳んだ場合に、前記ループアンテナの他端と前記第 1 パッド部とが接触し且つ前記通信回路の他方のアンテナ接続部と前記第 2 パッド部とが接触するように、折り畳み可能に設けたことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 2】 請求項 1 において、
前記導通部のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記ループアンテナと接触する部分に絶縁加工を施したことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 3】 請求項 1 及び 2 のいずれかにおいて、
前記ループアンテナの他端をパッド部として構成し、
前記他方のアンテナ接続部のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記第 2 パッド部と接触する部分をパッド部として構成したことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、
前記アーム部を、前記ループアンテナの内側に設けたことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 5】 請求項 4 において、
前記アーム部は、前記基板の一部を切り取り可能に形成したものであることを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 6】 請求項 5 において、
前記アーム部を折り畳んだ場合に前記基板に形成される前記アーム部の切取孔に磁心を取り付けたことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 7】 請求項 6 において、

前記磁心は、空気よりも透磁率の高い磁性体であることを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて、

前記基板の同片面のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記アーム部と重なり合う位置に前記通信回路を搭載し、

前記アーム部のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記通信回路と重なり合う位置に放熱材又は吸熱材を設けたことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 8 のいずれかにおいて、

前記通信回路は、情報記憶回路を有し、前記情報記憶回路の情報を通信するようになっていることを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 1 0】 基板と、

前記基板の一部を一端を残して切取孔により前記基板から切り離し、残した一端を折り曲げ部として、折り畳むことを可能にしたアーム部と、

前記アーム部上に実装した通信回路と、

導体により前記基板上に形成したループアンテナと、

を備え、

前記アーム部を折り畳むことにより、

前記ループアンテナの一端と前記通信回路に設けた第 1 アンテナ接続部が電氣的に接続され、

前記ループアンテナの他端と前記通信回路に設けた第 2 アンテナ接続部が電氣的に接続されることを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 1 1】 基板と、

導体により前記基板上に形成したループアンテナと、

前記基板の一部を一端を残して切取孔により前記基板から切り離し、残した一端を折り曲げ部として、折り畳むことを可能にしたアーム部と、

前記アーム部上に実装した通信回路と、

前記アーム部の前記通信回路を実装したのと同一面に形成した第 1 パッド部と

前記アーム部の前記通信回路を実装したのと同一面に前記第 2 アンテナ接続部

と接続するように形成した第2パッド部と、

前記第1アンテナ接続部と前記第1パッド部を導通する導通部と、

前記ループアンテナの外側に位置する端部に形成した第3パッド部と、

前記ループアンテナの内側に位置する端部に形成した第4パッド部と、

を備え、

前記アーム部は、前記アーム部を折り畳んだ場合に、前記第1パッド部と前記第3パッド部が接触し、且つ前記第2パッド部と前記第4パッド部が接触するように設けたことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項12】 請求項11において、

前記アーム部を折り畳んで前記アーム部と前記基板とをかしめて接合することを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項13】 請求項11及び12のいずれかにおいて、

前記アーム部を折り畳んで前記アーム部と前記基板とを接合した場合に、前記基板のうち当該接合部の外縁に設けた切欠部を備えることを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項14】 請求項11乃至13のいずれかにおいて、

前記導通部のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記ループアンテナと接触する部分に絶縁加工を施した絶縁加工部を備えることを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項15】 請求項11乃至14のいずれかにおいて、

前記アーム部を、前記ループアンテナの内側に設けたことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項16】 請求項15において、

前記アーム部は、前記基板の一部を切り取り可能に形成したものであることを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項17】 請求項16において、

前記アーム部を折り畳んだ場合に、前記基板に形成される前記アーム部の前記切取孔の周縁に沿って基板に取り付けた磁心を備えることを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 1 8】 請求項 1 7 において、

前記磁心は、空気よりも透磁率の高い磁性体であることを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 1 9】 請求項 1 1 乃至 1 8 のいずれかにおいて、

前記通信回路は、情報記憶回路を有し、前記情報記憶回路の情報を通信することを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 2 0】 導体によりループアンテナを基板の片面に形成するとともに通信回路を前記基板の同片面に搭載し、前記ループアンテナの一端を前記通信回路の一方のアンテナ接続部に接続し、第 1 パッド部と、第 2 パッド部と、前記第 1 パッド部及び前記第 2 パッド部を導通する導通部とを搭載してなるアーム部を、前記アーム部を折り畳んだ場合に、前記ループアンテナの他端と前記第 1 パッド部とが接触し且つ前記通信回路の他方のアンテナ接続部と前記第 2 パッド部とが接触するように、折り畳み可能に設けており、

更に、前記アーム部に所定形状の導体パターンを設け、当該導体パターンは、前記アーム部を折り畳んだ場合に、前記導体パターンと前記基板上に形成されたループアンテナの一部とが、コンデンサを構成するように設けられ、

前記コンデンサを、前記通信回路に用いたことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 2 1】 請求項 2 0 において、

前記所定形状の導体パターンを当該導体パターンの一部を切取り可能に設け、前記導体パターンの一部を切取ることで、前記コンデンサの容量を調節することを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 2 2】 請求項 2 1 において、

前記切取り可能な導体パターンの一部を、所定形状単位で切取り可能に形成したことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 2 3】 請求項 2 0 乃至 2 2 のいずれかにおいて、

前記導通部のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記ループアンテナと接触する部分に絶縁加工を施したことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 2 4】 請求項 2 0 乃至 2 3 のいずれかにおいて、

前記ループアンテナの他端をパッド部として構成し、

前記他方のアンテナ接続部のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記第 2 パッド部と接触する部分をパッド部として構成したことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 2 5】 請求項 2 0 乃至 2 4 のいずれかにおいて、
前記通信回路を、前記アーム部上に実装したことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 2 6】 請求項 2 0 乃至 2 5 のいずれかにおいて、
前記アーム部を、前記ループアンテナの内側に設けたことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 2 7】 請求項 2 6 において、
前記アーム部は、前記基板の一部を切り取り可能に形成したものであることを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 2 8】 請求項 2 7 において、
前記アーム部を折り畳んだ場合に前記基板に形成される前記アーム部の切取孔に磁心を取り付けたことを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 2 9】 請求項 2 8 において、
前記磁心は、空気よりも透磁率の高い磁性体であることを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 3 0】 請求項 2 0 乃至 2 9 のいずれかにおいて、
前記アーム部を折り畳んで前記アーム部と前記基板とをかしめて接合することを特徴とする非接触通信媒体。

【請求項 3 1】 請求項 2 0 乃至 3 0 のいずれかにおいて、
前記通信回路は、情報記憶回路を有し、前記情報記憶回路の情報を通信することを特徴とする非接触通信媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、導体によりループアンテナを基板に形成するとともに通信回路を基板に搭載してなる非接触通信媒体に係り、特に、製造を容易とし、ループアンテ

ナにクラックが生じるのを防止するのに好適な非接触通信媒体に関し、さらに、リサイクルを行うのに好適であり、しかも製造を容易とし、ループアンテナのブリッジ結合部にクラックが生じるのを防止するのに好適な非接触通信媒体に関し、なおさらに、アンテナ効率を向上させ、通信回路の共振周波数を簡易に調整するのに好適な非接触通信媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、RFID (Radio Frequency IDentification) 等の非接触型ICタグとしては、例えば、特許文献1に開示されている電子タグ（以下、第1の従来例という。）、特許文献2に開示されているリモートカード（以下、第2の従来例という。）および特許文献3に開示されている非接触ICカード（以下、第3の従来例という。）があった。

【0003】

第1の従来例は、電子タグの送受信アンテナの各導電部を導電性ペーストにより形成することで、従来の銅線によりなるコイルアンテナを用いたものに比して、応答器の組み立て作業の工数を低減でき、薄型化および低価格化を図ることができる。また、ループアンテナを形成する場合、スパイラル状の第1の導電部の最内周部と最外周部との間の第1の導電部の上に絶縁樹脂層を設け、さらにその上に、最内周部とICチップとを接続する第2の導電部を設ける。これにより、薄型で低価格なループアンテナ搭載型の電子タグを実現することができる。

【0004】

第2の従来例は、片面フレキシブル基板と、片面フレキシブル基板上に実装されたLSIと、片面フレキシブル基板上に形成され、一端がLSIに接続されたアンテナ回路と、片面フレキシブル基板上に形成され、アンテナ回路の他端に接続された一方のランドと、片面フレキシブル基板に設けられた折り曲げ可能なアーム部材と、アーム部材上に形成され、LSIに回路パターンを介して接続された他のランドとを備え、アーム部材を折り曲げることにより、一方のランドと他方のランドとを接続するものである。これにより、簡単かつ低コストで製作することができる。

【 0 0 0 5 】

第 3 の従来例は、アンテナシートの表面上に形成されたアンテナパターン、パターン A および I C と、アンテナシートに設けられた、アンテナパターンの他端近傍に位置する切り込み A と、アンテナシートに設けられた、パターン A の他端近傍に位置する切り込み B、C とを具備するものである。切り込み A は、アンテナパターンの他端がアンテナシートの裏面側であってパターン A の他端の下方に位置するようにアンテナシートを折り曲げるためのものである。切り込み B、C は、折り曲げたブリッジ部の先端部を裏面側から表面側に通してアンテナパターンの他端とパターン A の他端とを電氣的に接続するものである。これにより、簡単かつ低コストで製作することができる。

【 0 0 0 6 】

また、従来、R F I D (Radio Frequency IDentification) 等の非接触型 I C タグは、導体によりループアンテナを基板上に形成するとともに I C チップを基板に実装し、ループアンテナと I C チップの両アンテナ接続部とを接続してなるものが広く知られている。ここで、I C チップは、一般に異方性導電シート等によって基板に実装している。異方性導電シート等により I C チップを基板に実装する技術としては、例えば、特許文献 4 (以下、第 4 の従来例という。)、特許文献 5 (以下、第 5 の従来例という。) および特許文献 6 (以下、第 6 の従来例という。) に開示されている技術がある。

【 0 0 0 7 】

第 4 の従来例は、アンテナコイルを形成した基板と、その上に配設された I C チップとからなる非接触 I C カードにおいて、I C チップがアンテナコイルを跨ぐように配設され、アンテナコイルの内周側の接続用端子と外周側の接続用端子との間隔が、それらと接続するための I C チップの接続用バンプの間隔と略同一となるように、アンテナコイルの少なくとも一部の幅が狭められ、かつ、I C チップが跨ぐ複数のアンテナコイルパターンの一部を、情報伝達を妨げる箇所を避けて形成し、アンテナコイルの接続用端子と I C チップの接続用バンプとが、異方性導電接着剤層を介してフェイスダウン式に直接接続されているものである。

【 0 0 0 8 】

第5の従来例は、ベア I C チップと、当該 I C チップのパッド部に直接接続されたリード端子と、当該リード端子の一部を含む前記 I C チップの周囲を覆う封止樹脂とから半導体モジュールを構成し、前記 I C チップの裏面側には、エッジ部を含む周辺部にのみ薄い樹脂膜を形成し、中央部には封止樹脂を有しないチップ露出部を形成し、I C チップの全周囲面を封止樹脂にて覆ったものである。

【0 0 0 9】

第6の従来例は、応力緩和およびリード接続部の保護に対し、リード付き I C チップをチップ部の封止形状が曲面化してなるよう樹脂で封止するもので、集中負荷と曲げ負荷に対する応力緩和は内層封止樹脂に高弾性率、外層封止樹脂に低弾性率樹脂を用いて複合封止することで行い、内層封止樹脂の封止長を外層封止樹脂より長くすることでリード配線の断線防止を行う。

【0 0 1 0】

また、従来、R F I D (Radio Frequency IDentification) 等の非接触型 I C タグにおいて、当該非接触型 I C タグを構成するループアンテナや I C の特性のバラツキなどにより、非接触型 I C タグの共振周波数と応答器側の共振周波数とを合わせこむ必要があった。この共振周波数を合わせこむ技術としては、例えば、特許文献7（以下、第7の従来例という）、特許文献8（以下、第8の従来例という）および特許文献9（以下、第9の従来例という）に開示されている技術がある。

【0 0 1 1】

第7の従来例は、外部リーダライタと非接触で通信することができる非接触 I C カードであって、カード基体内にアンテナコイルと平面状の調整用抵抗からなる共振回路を有し、当該共振回路中の調整用抵抗の抵抗値を調整することにより共振回路の先鋭度（Q）を調整して良好な通信状態を確保することが可能であり、更に、調整用のコンデンサを設けて共振周波数を調整することが可能である。このアンテナ特性調整は、アンテナコイルに分岐して設けられた複数の回路の一部を切断することにより先鋭度を調整することで行う。

【0 0 1 2】

第8の従来例は、塩化ビニル製の樹脂シート等からなるカード基板と、当該カ

ード基板に設けられた巻線からなるアンテナコイルと、当該アンテナコイルの先端に設けられた共振周波数調整部と、樹脂基板の上下に、熱ラミネート加工によって、貼り合わされた塩化ビニルの樹脂シートと、を備え、樹脂基板の上に設けられた樹脂シートの表面には、樹脂基板上に形成された共振周波数調整部を構成するコンデンサパターンと重なるように、導電層が形成されている。そして、前記コンデンサパターンと前記導電層とによりコンデンサを構成して静電容量を調整することで、非接触 I C カードの共振周波数を調整することが可能である。

【 0 0 1 3 】

第 9 の従来例は、非接触型の I C モジュールと、当該 I C モジュールに接続され、外部通信機器と通信を行う、巻線の被覆銅線アンテナと、当該アンテナの共振周波数を変化させるコンデンサとを備え、当該コンデンサは、被覆銅線アンテナによって形成され、その静電容量が被覆銅線の間隔（ピッチ）によって調整されている。

【 0 0 1 4 】**【特許文献 1】**

特開平 9 - 1 9 8 4 8 1 号公報

【特許文献 2】

特開平 1 1 - 3 2 8 3 4 3 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 0 - 5 7 2 8 9 号公報

【特許文献 4】

特開 2 0 0 0 - 1 1 3 1 4 4 号公報

【特許文献 5】

特開 2 0 0 0 - 3 2 3 6 2 6 号公報

【特許文献 6】

特開 2 0 0 0 - 3 3 9 4 2 7 号公報

【特許文献 7】

特開 2 0 0 1 - 1 0 2 6 4 号公報

【特許文献 8】

特開 2002-7985 号公報

【特許文献 9】

特開 2002-288611 号公報

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、第 1 の従来例にあつては、ループアンテナの最内周部と最外周部との間の第 1 の導電部の上に絶縁樹脂層を設け、さらにその上に、最内周部と IC チップとを接続する第 2 の導電部を設ける構造となっているため、製造プロセスが複雑となり、製造が容易でないという問題があった。

【0016】

また、第 2 および第 3 の従来例にあつては、ループアンテナの他端を IC チップに接続するための導通部を形成したアーム部を設け、アーム部を折り畳むことによりループアンテナの他端を IC チップに接続する構造となっているため、ループアンテナのうちアーム部の折り曲げ部分にストレスがかかり、クラックが生じやすくなるという問題があった。

【0017】

また、RFID 等の非接触型 IC タグをリサイクルすることを考えた場合、異方性導電シート等により IC チップを基板に実装する、上記第 4 ないし第 6 の従来例にあつては、次のような問題が想定される。第 1 に、データが記憶された IC チップが基板に実装されているため、リサイクル過程においてデータが漏洩する可能性がある。したがって、リサイクルの際には、IC チップを基板から取り外せることが望ましい。第 2 に、ループアンテナの部分は構造が複雑でないためにリサイクルしやすいが、ループアンテナの部分だけをリサイクルするには IC チップを取り外さなければならず却って手間を要する。

【0018】

また、上記第 7 ないし第 9 従来例にあつては、いずれもカード基体内部に共振回路のコンデンサ部が設けられているため、電磁波を遮り先鋭度（Q 値）の低下が生じてしまうといった問題があった。

また、上記第 6 実施例にあつては、被覆銅線のピッチにより静電容量を調整す

るため、ピッチ毎に何種類かの基板を用意しなければならないと言った問題があった。

【0019】

そこで、本発明は、このような従来の技術の有する未解決の課題に着目してなされたものであって、製造を容易とし、ループアンテナにクラックが生じるのを防止するのに好適な非接触通信媒体を提供することを第1の目的としている。

更に、リサイクルを行うのに好適であり、しかも製造を容易とし、ループアンテナのブリッジ結合部にクラックが生じるのを防止するのに好適な非接触通信媒体を提供することを第2の目的としている。

【0020】

更に、アンテナ効率を向上させ、共振回路のコンデンサの静電容量を容易に調節するのに好適な非接触通信媒体を提供することを第3の目的としている。

【0021】

【課題を解決するための手段】

〔発明1〕

上記第1の目的を達成するために、発明1の非接触通信媒体は、
導体によりループアンテナを基板の片面に形成するとともに通信回路を前記基板の同片面に搭載してなる媒体であって、
前記ループアンテナの一端を前記通信回路の一方のアンテナ接続部に接続し、
第1パッド部と、第2パッド部と、前記第1パッド部および前記第2パッド部を導通する導通部とを搭載してなるアーム部を、前記アーム部を折り畳んだ場合に、前記ループアンテナの他端と前記第1パッド部とが接触しかつ前記通信回路の他方のアンテナ接続部と前記第2パッド部とが接触するように、折り畳み可能に設けたことを特徴とする。

【0022】

このような構成であれば、アーム部を折り畳むと、ループアンテナの他端と第1パッド部とが接触し、かつ、通信回路の他方のアンテナ接続部と第2パッド部とが接触するので、ループアンテナの他端は、第1パッド部、導通部および第2パッド部を通じて通信回路の他方のアンテナ接続部と電氣的に接続される。

したがって、アーム部の折り曲げ部分に導通部を設けなくて済むので、ループアンテナにクラックが生じる可能性を低減することができる。なお、アーム部の折り曲げ部分に導通部を設けてもよいが、ループアンテナの他端は、結局パッド接続により導通されるので、折り曲げ部分にクラックが生じても信頼性への影響は小さい。

【0 0 2 3】

また、製造についても、第1パッド部、第2パッド部および導通部を搭載してなるアーム部を設けるだけであり、さらに、ループアンテナ、通信回路およびアーム部を基板の片面に形成するので、製造プロセスを簡素化することができる。

ここで、通信回路のアンテナ接続部とは、ループアンテナの一端または他端を通信回路に接続するための部位をいい、例えば、通信回路に設けられたアンテナ接続用の端子であってもよいし、ループアンテナを接続するために通信回路から延長された導線であってもよい。

【0 0 2 4】

また、ループアンテナの他端と第1パッド部とがアーム部の折り曲げ部分を挟んで配置されている場合、それらの間には、アーム部の折り曲げ部分を跨いで導通部を形成してもよいし、そのような導通部を形成しなくてもよい。前者の場合は、アーム部の折り曲げ部分にクラックが生じる可能性はあるが、アーム部の折り畳みに失敗する等してパッド接続がうまくいかなくても、ループアンテナの他端と第1パッド部との導通をある程度確保することができる。

【0 0 2 5】

また、通信回路の他方のアンテナ接続部と第2パッド部とがアーム部の折り曲げ部分を挟んで配置されている場合、それらの間には、アーム部の折り曲げ部分を跨いで導通部を形成してもよいし、そのような導通部を形成しなくてもよい。前者の場合は、アーム部の折り曲げ部分にクラックが生じる可能性はあるが、アーム部の折り畳みに失敗する等してパッド接続がうまくいかなくても、通信回路の他方のアンテナ接続部と第2パッド部との導通をある程度確保することができる。

【0 0 2 6】

また、アーム部と基板とは、一体として形成してもよいし、それぞれ別体として形成してもよい。製造を容易にする観点からは、アーム部を基板の一部とするなど、アーム部と基板とを一体として形成するのが好ましい。

また、アーム部は、ループアンテナの内側に設けてもよいし、ループアンテナの外側に設けてもよい。

〔発明 2〕

さらに、発明 2 の非接触通信媒体は、発明 1 の非接触通信媒体において、前記導通部のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記ループアンテナと接触する部分に絶縁加工を施したことを特徴とする。

【0027】

このような構成であれば、導通部のうちアーム部を折り畳んだ場合にループアンテナと接触する部分に絶縁加工が施されているので、アーム部を折り畳んだ場合にループアンテナと導通部とが電氣的に接続される可能性を低減することができる。

〔発明 3〕

さらに、発明 3 の非接触通信媒体は、発明 1 および 2 のいずれかの非接触通信媒体において、

前記ループアンテナの他端をパッド部として構成し、

前記他方のアンテナ接続部のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記第 2 パッド部と接触する部分をパッド部として構成したことを特徴とする。

【0028】

このような構成であれば、アーム部を折り畳むと、ループアンテナの他端のパッド部と第 1 パッド部とが接触し、かつ、通信回路の他方のアンテナ接続部のうちパッド部と第 2 パッド部とが接触するので、ループアンテナの他端は、ループアンテナの他端のパッド部、第 1 パッド部、導通部、第 2 パッド部および他方のアンテナ接続部のうちパッド部を通じて通信回路の他方のアンテナ接続部と電氣的に接続される。

【0029】

したがって、ループアンテナの他端と第 1 パッド部とは、パッド同士が接触す

ることとなるので、ループアンテナの他端と第1パッド部との導通を比較的確実に行うことができる。また、通信回路の他方のアンテナ接続部と第2パッド部とは、パッド同士が接続することとなるので、通信回路の他方のアンテナ接続部と第2パッド部との導通を比較的確実に行うことができる。

〔発明4〕

さらに、発明4の非接触通信媒体は、発明1ないし3のいずれかの非接触通信媒体において、

前記アーム部を、前記ループアンテナの内側に設けたことを特徴とする。

【0030】

このような構成であれば、ループアンテナの内側にアーム部が設けられているので、非接触通信媒体の外延にアーム部を形成するための領域を確保しなくて済む。したがって、単一の基板から複数の非接触通信媒体用基板を切り出す場合は、非接触通信媒体の外延にアーム部を形成する構成に比して、同一面積の基板から多数の非接触通信媒体用基板を切り出すことができる。

〔発明5〕

さらに、発明5の非接触通信媒体は、発明4の非接触通信媒体において、

前記アーム部は、前記基板の一部を切り取り可能に形成したものであることを特徴とする。

【0031】

このような構成であれば、基板の一部を切り取ってアーム部を折り畳むことができる。このように、アーム部を基板の一部として形成するので、アーム部および基板を一体として製造することができる。

〔発明6〕

さらに、発明6の非接触通信媒体は、発明5の非接触通信媒体において、

前記アーム部を折り畳んだ場合に前記基板に形成される前記アーム部の切取孔に磁心を取り付けたことを特徴とする。

【0032】

このような構成であれば、アーム部を折り畳んだ場合に基板に形成されるアーム部の切取孔に磁心が取り付けられているので、ループアンテナのインダクタン

スが増加する。

〔発明 7〕

さらに、発明 7 の非接触通信媒体は、発明 6 の非接触通信媒体において、前記磁心は、空気よりも透磁率の高い磁性体であることを特徴とする。

【0033】

このような構成であれば、磁心が空気よりも透磁率の高い磁性体であるので、ループアンテナのインダクタンスが増加する。

〔発明 8〕

さらに、発明 8 の非接触通信媒体は、発明 1 ないし 7 のいずれかの非接触通信媒体において、

前記基板の同片面のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記アーム部と重なり合う位置に前記通信回路を搭載し、

前記アーム部のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記通信回路と重なり合う位置に放熱材または吸熱材を設けたことを特徴とする。

【0034】

このような構成であれば、アーム部のうちアーム部を折り畳んだ場合に通信回路と重なり合う位置に放熱材または吸熱材が設けられているので、アーム部を折り畳むと、放熱材または吸熱材と通信回路とが重なり合う。したがって、通信回路の熱が放熱材または吸熱材により拡散される。

〔発明 9〕

さらに、発明 9 の非接触通信媒体は、発明 1 ないし 8 のいずれかの非接触通信媒体において、

前記通信回路は、情報記憶回路を有し、前記情報記憶回路の情報を通信するようになっていることを特徴とする。

【0035】

このような構成であれば、アーム部を折り畳むと、ループアンテナの他端と第 1 パッド部とが接触し、かつ、通信回路の他方のアンテナ接続部と第 2 パッド部とが接触するので、ループアンテナの他端は、第 1 パッド部、導通部および第 2 パッド部を通じて通信回路の他方のアンテナ接続部と電氣的に接続される。そし

て、通信回路により、情報記憶回路の情報がループアンテナを介して通信される。

〔発明 1 0〕

上記第 2 の目的を達成するために、発明 1 0 の非接触通信媒体は、
基板と、
前記基板の一部を一端を残して切取孔により前記基板から切り離し、残した一端を折り曲げ部として、折り畳むことを可能にしたアーム部と、
前記アーム部上に実装した通信回路と、
導体により前記基板上に形成したループアンテナと、
を備え、
前記アーム部を折り畳むことにより、
前記ループアンテナの一端と前記通信回路に設けた第 1 アンテナ接続部が電氣的に接続され、
前記ループアンテナの他端と前記通信回路に設けた第 2 アンテナ接続部が電氣的に接続されることを特徴とする。

【0 0 3 6】

このような構成であれば、基板のうち通信回路を実装した部分がアーム部として形成されているので、リサイクルの際には、アーム部ごと基板から切り離せばよく、通信回路を比較的容易に基板から取り外すことができる。

これにより、従来に比して、リサイクルを比較的容易に行うことができるという効果が得られる。

【0 0 3 7】

ここで、ループアンテナを含む導電経路は、少なくとも使用時に構成されていればよく、例えば、製造時または販売時に構成されていなくてもよい。以下、発明 1 1 の非接触通信媒体において同じである。

また、アーム部は、ループアンテナの内側に設けてもよいし、ループアンテナの外側に設けてもよい。以下、発明 1 1 の非接触通信媒体において同じである。

〔発明 1 1〕

さらに、発明 1 1 の非接触通信媒体は、

基板と、
導体により前記基板上に形成したループアンテナと、
前記基板の一部を一端を残して切取孔により前記基板から切り離し、残した一端を折り曲げ部として、折り畳むことを可能にしたアーム部と、
前記アーム部上に実装した通信回路と、
前記アーム部の前記通信回路を実装したのと同一面に形成した第1パッド部と、
前記アーム部の前記通信回路を実装したのと同一面に前記第2アンテナ接続部と接続するように形成した第2パッド部と、
前記第1アンテナ接続部と前記第1パッド部を導通する導通部と、
前記ループアンテナの外側に位置する端部に形成した第3パッド部と、
前記ループアンテナの内側に位置する端部に形成した第4パッド部と、
を備え、
前記アーム部は、前記アーム部を折り畳んだ場合に、前記第1パッド部と前記第3パッド部が接触し、かつ前記第2パッド部と前記第4パッド部が接触するように設けたことを特徴とする。

【0038】

このような構成であれば、通信回路がアーム部に実装されているので、リサイクルの際には、アーム部ごと基板から切り離せばよく、通信回路を比較的容易に基板から取り外すことができる。

また、アーム部を折り畳むと、第1パッド部と第3パッド部とが接触し、かつ、第2パッド部と第4パッド部とが接触するので、ループアンテナの一端は、第3パッド部、第1パッド部および導通部を通じて通信回路の一方のアンテナ接続部と電氣的に接続され、ループアンテナの他端は、第4パッド部および第2パッド部を通じて通信回路の他方のアンテナ接続部と電氣的に接続される。

【0039】

したがって、アーム部の折り曲げ部分に導通部を設けなくて済むので、ループアンテナのブリッジ結合部にクラックが生じる可能性を低減することができる。なお、アーム部の折り曲げ部分に導通部を設けてもよいが、ループアンテナの一

端および他端は、結局パッド接続により導通されるので、折り曲げ部分にクラックが生じても信頼性への影響は小さい。

【0040】

また、製造についても、第1パッド部、第2パッド部、第3パッド部、第4パッド部、導通部およびループアンテナを基板の片面に形成するだけなので、製造プロセスを簡素化することができる。

これにより、リサイクルの際には、アーム部ごと基板から切り離すだけで、通信回路を基板から取り外すことができるので、従来に比して、リサイクルを比較的容易に行うことができるという効果が得られる。また、アーム部の折り曲げ部分に導通部を設けなくて済むので、従来に比して、ループアンテナのブリッジ結合部にクラックが生じる可能性を低減することができるという効果も得られる。また、製造についても、第1パッド部、第2パッド部、第3パッド部、第4パッド部、導通部およびループアンテナを基板の片面に形成するだけなので、従来に比して、製造プロセスを簡素化することができ、製造が比較的容易になるという効果も得られる。

【0041】

ここで、ループアンテナの一端と第1パッド部とがアーム部の折り曲げ部分を挟んで配置されている場合、またはループアンテナの他端と第2パッド部とがアーム部の折り曲げ部分を挟んで配置されている場合、それらの間には、アーム部の折り曲げ部分を跨いで導通部を形成してもよいし、そのような導通部を形成しなくてもよい。前者の場合は、アーム部の折り曲げ部分にクラックが生じる可能性はあるが、アーム部の折り畳みに失敗する等してパッド接続がうまくいかなくても、ループアンテナの他端と第1パッド部との導通をある程度確保することができる。

〔発明12〕

さらに、発明12の非接触通信媒体は、発明11の非接触通信媒体において、前記アーム部を折り畳んで前記アーム部と前記基板とをかしめて接合することを特徴とする。

【0042】

このような構成であれば、アーム部と基板とを接着剤により接合する場合に比して、かしめを取り外すだけでアーム部と基板とを剥離することができる。

これにより、リサイクルをさらに容易に行うことができるという効果も得られる。

〔発明 1 3〕

さらに、発明 1 3 の非接触通信媒体は、発明 1 1 および 1 2 のいずれかの非接触通信媒体において、

前記アーム部を折り畳んで前記アーム部と前記基板とを接合した場合に、前記基板のうち当該接合部の外縁に設けた切欠部を備えることを特徴とする。

【 0 0 4 3 】

このような構成であれば、アーム部を折り畳んでアーム部と基板とを接合した場合に、切欠部においてアーム部だけを持つことができるので、アーム部と基板とを剥離しやすくなる。

これにより、リサイクルをさらに容易に行うことができるという効果も得られる。

〔発明 1 4〕

さらに、発明 1 4 の非接触通信媒体は、発明 1 1 ないし 1 3 のいずれかの非接触通信媒体において、

前記導通部のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記ループアンテナと接触する部分に絶縁加工を施した絶縁加工部を備えることを特徴とする。

【 0 0 4 4 】

このような構成であれば、導通部のうちアーム部を折り畳んだ場合にループアンテナと接触する部分に絶縁加工が施されているので、アーム部を折り畳んだ場合にループアンテナと導通部とが電氣的に接続される可能性を低減することができるという効果も得られる。

〔発明 1 5〕

さらに、発明 1 5 の非接触通信媒体は、発明 1 1 ないし 1 4 のいずれかの非接触通信媒体において、

前記アーム部を、前記ループアンテナの内側に設けたことを特徴とする。

【0045】

このような構成であれば、ループアンテナの内側にアーム部が設けられているので、非接触通信媒体の外縁にアーム部を形成するための領域を確保しなくて済む。したがって、単一の基板から複数の非接触通信媒体用基板を切り出す場合は、非接触通信媒体の外縁にアーム部を形成する構成に比して、同一面積の基板から多数の非接触通信媒体用基板を切り出すことができるという効果も得られる。

〔発明16〕

さらに、発明16の非接触通信媒体は、発明15の非接触通信媒体において、前記アーム部は、前記基板の一部を切り取り可能に形成したものであることを特徴とする。

【0046】

このような構成であれば、基板の一部を切り取ってアーム部を折り畳むことができる。このように、アーム部を基板の一部として形成するので、アーム部および基板を一体として製造することができる。

これにより、製造がさらに容易になるという効果も得られる。

〔発明17〕

さらに、発明17の非接触通信媒体は、発明16の非接触通信媒体において、前記アーム部を折り畳んだ場合に、前記基板に形成される前記アーム部の前記切取孔の周縁に沿って基板に取り付けた磁心を備えることを特徴とする。

【0047】

このような構成であれば、アーム部を折り畳んだ場合に基板に形成されるアーム部の切取孔に磁心が取り付けられているので、ループアンテナのインダクタンスを増加させることができるという効果も得られる。

〔発明18〕

さらに、発明18の非接触通信媒体は、発明17の非接触通信媒体において、前記磁心は、空気よりも透磁率の高い磁性体であることを特徴とする。

【0048】

このような構成であれば、磁心が空気よりも透磁率の高い磁性体であるので、ループアンテナのインダクタンスをさらに増加させることができるという効果も

得られる。

〔発明 19〕

さらに、発明 19 の非接触通信媒体は、発明 11 ないし 18 のいずれかの非接触通信媒体において、

前記通信回路は、情報記憶回路を有し、前記情報記憶回路の情報を通信することとを特徴とする。

【0049】

このような構成であれば、アーム部を折り畳むと、ループアンテナの一端と第 1 パッド部とが接触し、かつ、ループアンテナの他端と第 2 パッド部とが接触するので、ループアンテナの一端は、第 1 パッド部、導通部および第 2 パッド部を通じて通信回路の一方のアンテナ接続部と電氣的に接続され、ループアンテナの他端は、第 1 パッド部、導通部および第 2 パッド部を通じて通信回路の他方のアンテナ接続部と電氣的に接続される。そして、通信回路により、情報記憶回路の情報がループアンテナを介して通信される。

〔発明 20〕

上記第 3 の目的を達成するために、発明 20 の非接触通信媒体は、導体によりループアンテナを基板の片面に形成するとともに通信回路を前記基板の同片面に搭載し、前記ループアンテナの一端を前記通信回路の一方のアンテナ接続部に接続し、第 1 パッド部と、第 2 パッド部と、前記第 1 パッド部及び前記第 2 パッド部を導通する導通部とを搭載してなるアーム部を、前記アーム部を折り畳んだ場合に、前記ループアンテナの他端と前記第 1 パッド部とが接触し且つ前記通信回路の他方のアンテナ接続部と前記第 2 パッド部とが接触するように、折り畳み可能に設けており、

更に、前記アーム部に所定形状の導体パターンを設け、当該導体パターンは、前記アーム部を折り畳んだ場合に、前記導体パターンと前記基板上に形成されたループアンテナの一部とが、コンデンサを構成するように設けられ、

前記コンデンサを、前記通信回路に用いたことを特徴とする。

【0050】

このような構成であれば、アーム部を折り畳むと、ループアンテナの他端と第

1パッド部とが接触し、かつ、通信回路の他方のアンテナ接続部と第2パッド部とが接触するので、ループアンテナの他端は、第1パッド部、導通部および第2パッド部を通じて通信回路の他方のアンテナ接続部と電氣的に接続される、更に、導体パターンと基板のループアンテナとがそれぞれ電極となってコンデンサを構成し、これが通信回路の構成部となる。

【0051】

従って、導体パターンと基板のループアンテナとによりコンデンサを構成するので、外部からの電磁波を遮ったりすることなく、且つ、上記構成によりコンデンサパターンを削減することが可能となるので、通信回路の先鋭度（Q）が向上しアンテナ効率を向上する効果が得られる。ここで、先鋭度Qは以下の式（1）により求めることができる。

【0052】

$$Q = (1/R) \times C^{1/2} \times (1/L^{1/2}) \dots\dots\dots (1)$$

但し、Lはループアンテナのインダクタンス、Rは抵抗成分、Cはコンデンサの静電容量とする。

また、導体パターンとループアンテナとによりコンデンサを構成するために、例えば、アーム部を折り畳んだときに、導体パターンとループアンテナとが接触しないように、導体パターンを基板とアーム部との接触面より低い位置に設けたりする。または、導体パターン、ループアンテナ、あるいは、双方の表面に誘電体となる非導電物質などを介在させることでコンデンサを構成する。

【0053】

また、通信回路とは、非接触通信媒体が非接触でリーダライタ装置とデータ通信を行うためのもので、例えば、非接触通信媒体及びリーダライタ装置共に共振回路を有しており、共振により特定周波数の信号の通信を行うものがある。この場合に、非接触通信媒体の備える共振回路のコンデンサの静電容量を変化させることによって、この共振回路の共振周波数が変化し、これによりリーダライタ装置の共振回路との共振周波数を合わせこむことで、両者を正常な通信状態に調整することが可能である。なお、共振回路の共振周波数 f (Hz) は以下の式（2）によって表される。

【0054】

$$f = (1 / 2 \pi) \times (1 / (LC)^{1/2}) \dots\dots\dots (2)$$

また、上記導体パターンとしては、銅箔等の導体を基板にエッチングして形成するものの他、ペースト状にした導体をスクリーン印刷法でパターン化したものなども含む。

〔発明 21〕

さらに、発明 21 の非接触通信媒体は、発明 20 の非接触通信媒体において、前記所定形状の導体パターンを当該導体パターンの一部を切取り可能に設け、前記導体パターンの一部を切取ること、前記コンデンサの容量を調節することを特徴とする。

【0055】

このような構成であれば、所定形状の導体パターンを当該導体パターンの一部を切取り可能に設けたので、導体パターンの一部を切取ることができ、これにより導体パターンの面積を調節することができる。

従って、アーム部を折り畳んだときに、導体パターンと基板のループアンテナとにより構成されるコンデンサの静電容量を調整できるといった効果が得られる。

〔発明 22〕

さらに、発明 22 の非接触通信媒体は、発明 21 の非接触通信媒体において、前記切取り可能な導体パターンの一部を、所定形状単位で切取り可能に形成したことを特徴とする。

【0056】

このような構成であれば、切取り可能な導体パターンの一部を、所定形状単位で切取り可能に形成したので、所定形状単位毎に切取ってコンデンサの静電容量を調整できるといった効果が得られる。また、所定形状のパターンと当該パターンを切取ったときに変化する静電容量とを予め対応付けて基板などに表示することで、より簡易に静電容量の調整が可能となる。

〔発明 23〕

さらに、発明 23 の非接触通信媒体は、発明 20 ないし 22 のいずれかの非接

触通信媒体において、

前記導通部のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記ループアンテナと接触する部分に絶縁加工を施したことを特徴とする。

【0057】

このような構成であれば、導通部のうちアーム部を折り畳んだ場合にループアンテナと接触する部分に絶縁加工が施されているので、アーム部を折り畳んだ場合にループアンテナと導通部とが電氣的に接続される可能性を低減することができる。また、この絶縁加工を導体パターンとループアンテナとで構成されるコンデンサに適した誘電体により施すことで、コンデンサの性能を高めることも可能である。

〔発明 24〕

さらに、発明 24 の非接触通信媒体は、発明 20 ないし 23 のいずれかの非接触通信媒体において、

前記ループアンテナの他端をパッド部として構成し、

前記他方のアンテナ接続部のうち前記アーム部を折り畳んだ場合に前記第 2 パッド部と接触する部分をパッド部として構成したことを特徴とする。

【0058】

このような構成であれば、アーム部を折り畳むと、ループアンテナの他端のパッド部と第 1 パッド部とが接触し、かつ、通信回路の他方のアンテナ接続部のうちパッド部と第 2 パッド部とが接触するので、ループアンテナの他端は、ループアンテナの他端のパッド部、第 1 パッド部、導通部、第 2 パッド部および他方のアンテナ接続部のうちパッド部を通じて通信回路の他方のアンテナ接続部と電氣的に接続される。

【0059】

したがって、ループアンテナの他端と第 1 パッド部とは、パッド同士が接触することとなるので、ループアンテナの他端と第 1 パッド部との導通を比較的確実に行うことができる。また、通信回路の他方のアンテナ接続部と第 2 パッド部とは、パッド同士が接続することとなるので、通信回路の他方のアンテナ接続部と第 2 パッド部との導通を比較的確実に行うことができる。

〔発明 2 5〕

さらに、発明 2 5 の非接触通信媒体は、発明 2 0 ないし 2 4 のいずれかの非接触通信媒体において、

前記通信回路を、前記アーム部上に実装したことを特徴とする。

【0 0 6 0】

このような構成であれば、通信回路がアーム部に実装されているので、リサイクルの際には、アーム部ごと基板から切り離せばよく、通信回路を比較的容易に基板から取り外すことができる。

これにより、リサイクルの際には、アーム部ごと基板から切り離すだけで、通信回路を基板から取り外すことができるので、従来に比して、リサイクルを比較的容易に行うことができるという効果が得られる。

〔発明 2 6〕

さらに、発明 2 6 の非接触通信媒体は、発明 2 0 ないし 2 5 のいずれかの非接触通信媒体において、

前記アーム部を、前記ループアンテナの内側に設けたことを特徴とする。

【0 0 6 1】

このような構成であれば、ループアンテナの内側にアーム部が設けられているので、非接触通信媒体の外延にアーム部を形成するための領域を確保しなくて済む。したがって、単一の基板から複数の非接触通信媒体用基板を切り出す場合は、非接触通信媒体の外延にアーム部を形成する構成に比して、同一面積の基板から多数の非接触通信媒体用基板を切り出すことができる。

〔発明 2 7〕

さらに、発明 2 7 の非接触通信媒体は、発明 2 6 の非接触通信媒体において、前記アーム部は、前記基板の一部を切り取り可能に形成したものであることを特徴とする。

【0 0 6 2】

このような構成であれば、基板の一部を切り取ってアーム部を折り畳むことができる。このように、アーム部を基板の一部として形成するので、アーム部および基板を一体として製造することができる。

〔発明 2 8〕

さらに、発明 2 8 の非接触通信媒体は、発明 2 7 の非接触通信媒体において、前記アーム部を折り畳んだ場合に前記基板に形成される前記アーム部の切取孔に磁心を取り付けたことを特徴とする。

【0 0 6 3】

このような構成であれば、アーム部を折り畳んだ場合に基板に形成されるアーム部の切取孔に磁心を取り付けられているので、ループアンテナのインダクタンスが増加する。

〔発明 2 9〕

さらに、発明 2 9 の非接触通信媒体は、発明 2 8 の非接触通信媒体において、前記磁心は、空気よりも透磁率の高い磁性体であることを特徴とする。

【0 0 6 4】

このような構成であれば、磁心が空気よりも透磁率の高い磁性体であるので、ループアンテナのインダクタンスをさらに増加させることができるという効果も得られる。

〔発明 3 0〕

さらに、発明 3 0 の非接触通信媒体は、発明 2 0 ないし 2 9 のいずれかの非接触通信媒体において、

前記アーム部を折り畳んで前記アーム部と前記基板とをかしめて接合することを特徴とする。

【0 0 6 5】

このような構成であれば、アーム部と基板とを接着剤により接合する場合に比して、かしめを取り外すだけでアーム部と基板とを剥離することができる。

これにより、コンデンサの静電容量の調整が容易に行うことができ、リサイクルをさらに容易に行うことができるという効果も得られる。

〔発明 3 1〕

さらに、発明 3 1 の非接触通信媒体は、発明 2 0 乃至 3 0 のいずれかの非接触通信媒体において、

前記通信回路は、情報記憶回路を有し、前記情報記憶回路の情報を通信するこ

とを特徴とする。

【0066】

このような構成であれば、アーム部を折り畳むと、ループアンテナの他端と第1パッド部とが接触し、かつ、通信回路の他方のアンテナ接続部と第2パッド部とが接触するので、ループアンテナの他端は、第1パッド部、導通部および第2パッド部を通じて通信回路の他方のアンテナ接続部と電氣的に接続される。そして、通信回路により、情報記憶回路の情報がループアンテナを介して通信される。

。

【0067】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1ないし図5は、本発明に係る非接触通信媒体の第1の実施の形態を示す図である。

本第1の実施の形態は、本発明に係る非接触通信媒体を、図1に示すように、RFID非接触型ICタグ100に適用したものである。

【0068】

まず、本発明に係るRFID非接触型ICタグ100の構成を図1ないし図4を参照しながら説明する。図1は、アーム部40を折り畳まない状態でのRFID非接触型ICタグ100の平面図である。図2は、図1中のA-A'線に沿った断面図である。図3は、アーム部40を折り畳んだ状態でのRFID非接触型ICタグ100の平面図である。図4は、図3中のA-A'線に沿った断面図である。

【0069】

RFID非接触型ICタグ100は、図1および図3に示すように、基板10と、基板10の片面11に形成されたループアンテナ20と、基板10の片面11に搭載されたIC30と、ループアンテナ20の内側に基板10の一部として設けられたアーム部40とで構成されている。

IC30は、ループアンテナ20の一端を接続するためのアンテナ接続端子31と、ループアンテナ20の他端を接続するためのアンテナ接続端子32と、情報記憶回路（不図示）とを有し、ループアンテナ20を介して情報記憶回路の情

報を無線通信するようになっている。また、IC30は、基板10の片面11のうちアーム部40を折り畳んだ場合にアーム部40と重なり合う位置に搭載されている。

【0070】

ループアンテナ20は、基板10の外辺に沿って導線によりスパイラル状に形成されている。そして、ループアンテナ20の内側に位置する端部（以下、内側端部という。）は、IC30のアンテナ接続端子31に接続されており、ループアンテナ20の外側に位置する端部（以下、外側端部という。）には、パッド部21が形成されている。また、IC30のアンテナ接続端子32は、パッド部22に接続されている。

【0071】

アーム部40は、図2および図4に示すように、パッド部41と、パッド部42と、パッド部41、42を導通する導線43と、放熱材44とを有し、アーム部40を折り畳んだ場合に、パッド部41とパッド部21とが接触し、かつ、パッド部42とパッド部22が接触するように、基板10の一部として切り取り可能に設けられている。また、導線43上には、絶縁層45が形成されている。また、放熱材44は、アーム部40のうちアーム部40を折り畳んだ場合にIC30と重なり合う位置に設けられている。

【0072】

また、アーム部40を折り畳むと、基板10には、アーム部40の切り取りにより切取孔46が形成されるが、アーム部40を折り畳んだ後は、切取孔46に磁心47を取り付ける。磁心47は、図5に示すように、粘着材料および空気よりも透磁率の高い磁性材料（例えば、銅箔やアルミ箔）の混合物をテープの一方の面に塗布することにより形成することができる。そして、切取孔46の一部を挟むようにして貼り付けることにより取り付ける。図5は、図3中のB-B'線に沿った断面図である。

【0073】

次に、本実施の形態の動作を説明する。

アーム部40を折り畳むと、パッド部41とパッド部21とが接触し、かつ、

パッド部 42 とパッド部 22 とが接触するので、ループアンテナ 20 の外側端部は、パッド部 21, 41、導線 43 およびパッド部 42, 22 を通じて IC30 のアンテナ接続端子 32 と電氣的に接続される。そして、IC30 により、ループアンテナ 20 を介して情報記憶回路の情報を無線通信される。

【0074】

したがって、アーム部 40 の折り曲げ部分 50 (図 4) に導線を設けなくて済むので、ループアンテナ 20 にクラックが生じる可能性を低減することができる。なお、アーム部 40 の折り曲げ部分 50 に導線を設けてもよいが、ループアンテナ 20 の外側端部は、結局パッド接続により導通されるので、折り曲げ部分 50 にクラックが生じても信頼性への影響は小さい。

【0075】

また、ループアンテナ 20 の外側端部とパッド部 41 とは、パッド同士が接触することとなるので、ループアンテナ 20 の外側端部とパッド部 41 との導通を比較的確実に行うことができる。また、IC30 のアンテナ接続端子 32 とパッド部 42 とは、パッド同士が接続することとなるので、IC30 のアンテナ接続端子 32 とパッド部 42 との導通を比較的確実に行うことができる。

【0076】

また、製造についても、パッド部 41, 42 および導線 43 を搭載してなるアーム部 40 を設けるだけであり、さらに、ループアンテナ 20、IC30 およびアーム部 40 を基板 10 の片面に形成するので、製造プロセスを簡素化することができる。

また、導線 43 上に絶縁層 45 が形成されているので、アーム部 40 を折り畳んだ場合にループアンテナ 20 と導線 43 とが電氣的に接続される可能性を低減することができる。

【0077】

また、ループアンテナ 20 の内側にアーム部 40 が設けられているので、RFID 非接触型 IC タグ 100 の外延にアーム部 40 を形成するための領域を確保しなくて済む。したがって、単一の基板から複数の基板 10 を切り出す場合は、RFID 非接触型 IC タグ 100 の外延にアーム部 40 を形成する構成に比して

、同一面積の基板から多数の基板 10 を切り出すことができる。

【0078】

また、アーム部 40 を折り畳んだ場合に基板 10 に形成される切取孔 46 に磁心 47 が取り付けられているので、ループアンテナ 20 のインダクタンスが増加する。

また、アーム部 40 のうちアーム部 40 を折り畳んだ場合に IC 30 と重なり合う位置に放熱材 44 が設けられているので、アーム部 40 を折り畳むと、放熱材 44 と IC 30 とが重なり合う。したがって、IC 30 の熱が放熱材 44 により拡散される。

【0079】

このようにして、本実施の形態では、ループアンテナ 20 を基板 10 の片面 11 に形成するとともに IC 30 を基板 10 の片面 11 に搭載し、ループアンテナ 20 の内側端部を IC 30 のアンテナ接続端子 31 に接続し、パッド部 41 と、パッド部 42 と、パッド部 41 およびパッド部 42 を導通する導線 43 とを搭載してなるアーム部 40 を、アーム部 40 を折り畳んだ場合に、ループアンテナ 20 の外側端部とパッド部 41 とが接触しかつ IC 30 のアンテナ接続端子 32 とパッド部 42 とが接触するように、折り畳み可能に設けた。

【0080】

これにより、アーム部 40 の折り曲げ部分 50 に導線を設けなくて済むので、従来に比して、ループアンテナ 20 にクラックが生じる可能性を低減することができる。また、製造についても、パッド部 41、42 および導線 43 を搭載してなるアーム部 40 を設けるだけであり、さらに、ループアンテナ 20、IC 30 およびアーム部 40 を基板 10 の片面 11 に形成するので、従来に比して、製造プロセスを簡素化することができ、製造が比較的容易になる。

【0081】

さらに、本実施の形態では、導線 43 上に絶縁層 45 を形成した。

これにより、アーム部 40 を折り畳んだ場合にループアンテナ 20 と導線 43 とが電氣的に接続される可能性を低減することができる。

さらに、本実施の形態では、ループアンテナ 20 の外側端部をパッド部 21 と

して構成し、アンテナ接続端子 32 のうちアーム部 40 を折り畳んだ場合にパッド部 42 と接触する部分をパッド部 22 として構成した。

【0082】

これにより、パッド同士が接触することによりループアンテナ 20 の外側端部とパッド部 41 とが導通されるので、ループアンテナ 20 の外側端部とパッド部 41 との導通を比較的確実に行うことができる。また、パッド同士が接触することにより IC 30 のアンテナ接続端子 32 とパッド部 42 とが導通されるので、IC 30 のアンテナ接続端子 32 とパッド部 42 との導通を比較的確実に行うことができる。

【0083】

さらに、本実施の形態では、アーム部 40 を、ループアンテナ 20 の内側に設けた。

これにより、単一の基板から複数の基板 10 を切り出す場合は、RFID 非接触型 IC タグ 100 の外延にアーム部 40 を形成する構成に比して、同一面積の基板から多数の基板 10 を切り出すことができる。

【0084】

さらに、本実施の形態では、アーム部 40 は、基板 10 の一部を切り取り可能に形成したものである。

これにより、アーム部 40 および基板 10 を一体として製造することができるので、製造がさらに容易になる。

さらに、本実施の形態では、アーム部 40 を折り畳んだ場合に基板 10 に形成される切取孔 46 に磁心 47 を取り付け付けた。

【0085】

これにより、ループアンテナ 20 のインダクタンスを増加させることができる。

さらに、本実施の形態では、基板 10 の片面 11 のうちアーム部 40 を折り畳んだ場合にアーム部 40 と重なり合う位置に IC 30 を搭載し、アーム部 40 のうちアーム部 40 を折り畳んだ場合に IC 30 と重なり合う位置に放熱材 44 を設けた。

【0086】

これにより、アーム部40を折り畳むと、放熱材44とIC30とが重なり合うので、IC30の熱が放熱材44により拡散される。したがって、IC30に対する熱の影響を低減することができる。

さらに、本発明の第2の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図6ないし図12は、本発明に係る非接触通信媒体の第2の実施の形態を示す図である。

【0087】

本実施の形態は、本発明に係る非接触通信媒体を、図6に示すように、RFID非接触型ICタグ101に適用したものである。

まず、本発明に係るRFID非接触型ICタグ101の構成を図6ないし図11を参照しながら説明する。

図6は、アーム部40を折り畳まない状態でのRFID非接触型ICタグ101の平面図である。

【0088】

図7は、図6中のA-A'線に沿った断面図である。

図8は、図6中のB-B'線に沿った断面図である。

図9は、アーム部40を折り畳んだ状態でのRFID非接触型ICタグ101の平面図である。

図10は、図9中のA-A'線に沿った断面図である。

【0089】

図11は、図9中のB-B'線に沿った断面図である。

RFID非接触型ICタグ101は、図6および図9に示すように、基板10と、基板10の片面11に形成されたループアンテナ20と、ループアンテナ20の内側に基板10の一部として設けられたアーム部40と、アーム部40上に実装されたICチップ30とで構成されている。

【0090】

ICチップ30は、ループアンテナ20の一端を接続するためのアンテナ接続端子31と、ループアンテナ20の他端を接続するためのアンテナ接続端子32と、情報記憶回路（不図示）とを有し、ループアンテナ20を介して情報記憶回

路の情報を無線通信するようになっている。

ループアンテナ 2 0 は、基板 1 0 の外辺に沿って導線によりスパイラル状に形成されている。そして、ループアンテナ 2 0 の内側に位置する端部（以下、内側端部という。）には、パッド部 2 2 が形成されており、ループアンテナ 2 0 の外側に位置する端部（以下、外側端部という。）には、パッド部 2 1 が形成されている。

【 0 0 9 1 】

アーム部 4 0 は、ＩＣチップ 3 0 を実装するほか、パッド部 4 1 と、パッド部 4 2 と、導線 4 3 とを片面 1 1 側に形成してなり、基板 1 0 の一部として切り取り可能に設けられている。パッド部 4 1 は、パッド部 2 1 に対応して設けられているので、アーム部 4 0 を折り畳んだ場合には、図 1 0 に示すように、パッド部 2 1 と接触することとなる。そして、アーム部 4 0 を折り畳んだ場合には、パッド部 4 1, 2 1 をかしめて接合する。また、パッド部 4 2 は、パッド部 2 2 に対応して設けられているので、アーム部 4 0 を折り畳んだ場合には、図 8 および図 1 1 に示すように、パッド部 2 2 と接触することとなる。そして、アーム部 4 0 を折り畳んだ場合には、パッド部 4 2, 2 2 をかしめて接合する。折り曲げ部分 5 0 は、アーム部 4 0 を抜く際、折り目を半抜き、またはミシン目抜きとすると、曲げやすく、又、アーム部 4 0 を基板 1 0 から剥離が容易である。

【 0 0 9 2 】

導線 4 3 は、パッド部 4 1 と ＩＣチップ 3 0 のアンテナ端子 3 1 とを接続し、ＩＣチップ 3 0 のアンテナ端子 3 2 は、パッド部 4 2 と接続している。また、導線 4 3 上には、絶縁層 4 5 が形成されている。絶縁層 4 5 は、シール部材等からなり、導線 4 3 のうちアーム部 4 0 を折り畳んだ場合にループアンテナ 2 0 と接触する部分に貼付されている。

【 0 0 9 3 】

また、基板 1 0 の外縁には、図 6 および図 9 に示すように、アーム部 4 0 を折り畳んでアーム部 4 0 と基板 1 0 とを接合した場合に、基板 1 0 のうちそれら接合部に位置する箇所に切欠部 6 0 が設けられている。このような位置に切欠部 6 0 を設けると、アーム部 4 0 を基板 1 0 から剥離する際は、かしめを取り外し、

切欠部 60 部分においてアーム部 40 の先端をつまんでアーム部 40 を引っ張るだけで、アーム部 40 を基板 10 から剥離するすることができる。したがって、切欠部 60 は、指の腹の大きさと同程度またはそれ以上であることが好ましい。

【0094】

図 12 は、図 9 中の C-C' 線に沿った断面図である。

アーム部 40 を折り畳んだ後は、切取孔 46 の周縁に沿って基板 10 に磁心 47 を取り付ける。磁心 47 は、図 12 に示すように、粘着材料および空気よりも透磁率の高い磁性材料（例えば、銅箔やアルミ箔）の混合物をテープの一方の面に塗布することにより形成することができる。そして、基板 10 の一部を挟むようにして貼り付けることにより取り付ける。

【0095】

次に、本実施の形態の動作を説明する。

アーム部 40 を折り畳むと、パッド部 41 とパッド部 21 とが接触し、かつ、パッド部 42 とパッド部 22 とが接触するので、ループアンテナ 20 の外側端部は、パッド部 21, 41 および導線 43 を通じて IC チップ 30 のアンテナ接続端子 31 と電氣的に接続される。また、ループアンテナ 20 の内側端部は、パッド部 22, 42 を通じて IC チップ 30 のアンテナ端子 32 と電氣的に接続される。接合後は、パッド部 21 とパッド部 41 とをかしめて接合し、パッド部 22 とパッド部 42 とをかしめて接合する。このように接合すると、使用時には、IC チップ 30 とループアンテナ 20 とが接続されているので、IC チップ 30 により、ループアンテナ 20 を介して情報記憶回路の情報を無線通信される。

【0096】

一方、リサイクルの際には、両方のかしめを取り外し、切欠部 60 部分においてアーム部 40 の先端をつまんでアーム部 40 を引っ張ることにより、アーム部 40 を基板 10 から剥離する。そして、アーム部 40 を基板 10 から切り取って、基板 10 の部分をリサイクルに回し、アーム部 40 を破棄する。

このようにして、本実施の形態では、IC チップ 30 をアーム部 40 上に実装した。

【0097】

これにより、リサイクルの際には、アーム部 40 ごと基板 10 から切り離すだけで、IC チップ 30 を基板 10 から取り外すことができるので、従来に比して、リサイクルを比較的容易に行うことができる。

さらに、本実施の形態では、ループアンテナ 20 を基板 10 の片面 11 に形成し、IC チップ 30 を実装しかつパッド部 41、パッド部 42 および導線 43 を形成してなるアーム部 40 を、アーム部 40 を折り畳んだ場合に、ループアンテナ 20 の外側端部とパッド部 41 とが接触しかつループアンテナ 20 の内側端末とパッド部 42 とが接触するように、折り畳み可能に設けた。

【0098】

これにより、アーム部 40 の折り曲げ部分 50 に導線を設けなくて済むので、従来に比して、ループアンテナ 20 にクラックが生じる可能性を低減することができる。また、製造についても、パッド部 21, 22, 41, 42、導線 43 およびループアンテナ 20 を基板 10 の片面に形成するだけなので、従来に比して、製造プロセスを簡素化することができ、製造が比較的容易になる。

【0099】

さらに、本実施の形態では、アーム部 40 と基板 10 とは、アーム部 40 を折り畳んでかしめて接合した。

これにより、アーム部 40 と基板 10 とを接着剤により接合する場合に比して、かしめを取り外すだけでアーム部 40 と基板 10 とを剥離することができる。したがって、リサイクルをさらに容易に行うことができる。

【0100】

さらに、本実施の形態では、アーム部 40 を折り畳んでアーム部 40 と基板 10 とを接合した場合に、基板 10 のうちそれら接合部の外縁に切欠部 60 を設けた。

これにより、アーム部 40 を折り畳んでアーム部 40 と基板 10 とを接合した場合に、切欠部 60 部分においてアーム部 40 だけを持つことができるので、アーム部 40 と基板 10 とを剥離しやすくなる。したがって、リサイクルをさらに容易に行うことができる。アーム部 40 の一部を基板 10 より突出させても同様の効果がある。

【0 1 0 1】

さらに、本実施の形態では、導線 4 3 上に絶縁層 4 5 を形成した。

これにより、アーム部 4 0 を折り畳んだ場合にループアンテナ 2 0 と導線 4 3 とが電氣的に接続される可能性を低減することができる。

さらに、本実施の形態では、ループアンテナ 2 0 の外側端部をパッド部 2 1 として構成し、ループアンテナ 2 0 の内側端部をパッド部 2 2 として構成した。

【0 1 0 2】

これにより、パッド同士が接触することによりループアンテナ 2 0 の外側端部とパッド部 4 1 とが導通されるので、ループアンテナ 2 0 の外側端部とパッド部 4 1 との導通を比較的確実に行うことができる。パッド同士が接触することによりループアンテナ 2 0 の内側端部とパッド部 4 2 とが導通されるので、ループアンテナ 2 0 の内側端部とパッド部 4 2 との導通を比較的確実に行うことができる。

【0 1 0 3】

さらに、本実施の形態では、アーム部 4 0 を、ループアンテナ 2 0 の内側に設けた。

これにより、単一の基板から複数の基板 1 0 を切り出す場合は、RFID 非接触型 IC タグ 1 0 1 の外縁にアーム部 4 0 を形成する構成に比して、同一面積の基板から多数の基板 1 0 を切り出すことができる。

【0 1 0 4】

さらに、本実施の形態では、アーム部 4 0 は、基板 1 0 の一部を切り取り可能に形成したものである。

これにより、アーム部 4 0 および基板 1 0 を一体として製造することができるので、製造がさらに容易になる。

さらに、本実施の形態では、アーム部 4 0 を折り畳んだ場合に基板 1 0 に形成される切取孔 4 6 の周縁に沿って、基板 1 0 に磁心 4 7 を取り付け付けた。

【0 1 0 5】

これにより、ループアンテナ 2 0 のインダクタンスを増加させることができる。

さらに、本発明の第3の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図13ないし図19は、本発明に係る非接触通信媒体の第3の実施の形態を示す図である。

【0106】

本実施の形態は、本発明に係る非接触通信媒体を、図13に示すように、RFID非接触型ICタグ102に適用したものである。

まず、本発明に係るRFID非接触型ICタグ102の構成を図13及び図14を参照しながら説明する。

図13は、アーム部40を折り畳まない状態でのRFID非接触型ICタグ102の平面図である。

【0107】

図14は、アーム部40を折り畳んだ状態でのRFID非接触型ICタグ102の平面図である。

RFID非接触型ICタグ102は、図13および図14に示すように、基板10と、基板10の片面11に形成されたループアンテナ20と、ループアンテナ20の内側に基板10の一部として設けられたアーム部40と、アーム部40上に実装されたICチップ30とで構成されている。

【0108】

ICチップ30は、ループアンテナ20の一端を接続するためのアンテナ接続端子31と、ループアンテナ20の他端を接続するためのアンテナ接続端子32と、情報記憶回路（不図示）とを有し、ループアンテナ20を介して情報記憶回路の情報を無線通信するようになっている。

ループアンテナ20は、基板10の外辺に沿って導線によりスパイラル状に形成されている。そして、ループアンテナ20の内側に位置する端部（以下、内側端部という。）には、パッド部22が形成されており、ループアンテナ20の外側に位置する端部（以下、外側端部という。）には、パッド部21が形成されている。

【0109】

アーム部40は、ICチップ30を実装するほか、パッド部41と、パッド部

42と、導線43と、導体パターン48とを片面11側に形成してなり、基板10の一部として切り取り可能に設けられている。パッド部41は、パッド部21に対応して設けられているので、アーム部40を折り畳んだ場合には、図10に示すように、パッド部21と接触することとなる。そして、アーム部40を折り畳んだ場合には、パッド部41, 21をかしめて接合する。また、パッド部42は、パッド部22に対応して設けられているので、アーム部40を折り畳んだ場合には、パッド部22と接触することとなる。そして、アーム部40を折り畳んだ場合には、パッド部42, 22をかしめて接合する。折り曲げ部分50は、アーム部40を抜く際、折り目を半抜き、またはミシン目抜きとすると、曲げやすく、又、アーム部40を基板10から剥離が容易である。

【0110】

導線43は、パッド部41とICチップ30のアンテナ端子31とを接続し、ICチップ30のアンテナ端子32は、パッド部42と接続している。

導体パターン48は、パッド部42と同様の材質で出来ており、当該パッド部42から線形状に突出した構成となっている。そして、アーム部40を折り畳んだ場合に、当該導体パターン48と対面する位置にあるループアンテナ20とによりコンデンサを構成する。また、導線43及び導体パターン48上には、絶縁層45が形成されている。絶縁層45は、誘電体と成りうる部材からなり、導線43及び導体パターン48のうちアーム部40を折り畳んだ場合にループアンテナ20と接触する部分に貼付されている。

【0111】

アーム部40を折り畳んだ後は、切取孔46の周縁に沿って基板10に磁心47を取り付ける。磁心47は、上記した第1の実施の形態における図5または第2の実施の形態における図12に示すものと同様に、粘着材料および空気よりも透磁率の高い磁性材料（例えば、銅箔やアルミ箔）の混合物をテープの一方の面に塗布することにより形成することができる。そして、図13及び図14に示すように、基板10の一部を挟むようにして貼り付けることにより取り付ける。

【0112】

次に、本実施の形態の動作を説明する。

アーム部 40 を折り畳むと、パッド部 41 とパッド部 21 とが接触し、かつ、パッド部 42 とパッド部 22 とが接触するので、ループアンテナ 20 の外側端部は、パッド部 21, 41 および導線 43 を通じて IC チップ 30 のアンテナ接続端子 31 と電氣的に接続される。また、ループアンテナ 20 の内側端部は、パッド部 22, 42 を通じて IC チップ 30 のアンテナ端子 32 と電氣的に接続される。さらに、導体パターン 48 とループアンテナ 20 の一部が絶縁層 45 を介して接触し、これら導体パターン 48 及びループアンテナ 20 の一部をそれぞれを電極としてコンデンサが構成されることになる。

【0113】

そして、接合後は、図 14 に示すように、パッド部 21 とパッド部 41 とをかしめて接合し、パッド部 22 とパッド部 42 とをかしめて接合する。このように接合すると、使用時には、IC チップ 30 とループアンテナ 20 とが接続されているので、IC チップ 30 により、ループアンテナ 20 を介して情報記憶回路の情報を無線通信できる。

【0114】

また、図 15 は、導体パターン 48 の一部を切取った場合の RF ID 非接触型 IC タグ 102 の一例を示す図である。

本実施の形態において、アーム部 40 の導体パターン 48 は、その一部を切取ることが可能となっており、図 15 に示すように、導体パターン 48 の一部を切取ることにより、IC チップ 30 のコンデンサの静電容量を調整することが可能である。ここで、静電容量を調整することは、IC チップ 30 の共振周波数を調整することとなる。更に、共振周波数を調整することで共振回路の先鋭度 (Q) を適切なものに調整することが可能である。従って、製造段階などで、共振回路が用途に応じた Q 値を有するように静電容量をある程度調整することができる。

【0115】

また、図 16 は、導体パターン 48 の一形状例を示す図であり、図 17 は、図 16 における導体パターン 48 の一部を切取った状態を示す図である。

図 16 に示すように、導体パターン 48 を線形状とし、さらにその幅を変えることで、切取る位置または切取る長さによって、コンデンサの静電容量を細かく

調整することが可能である。つまり、図 1 7 に示すように、導体パターン 4 8 の右側 2 本の線形状の先端部分のみを切取り、導体パターン 4 8 のループアンテナ 2 0 と対面する部分を少しだけ減らすことで、コンデンサの静電容量を細かく調整することが可能である。

【0 1 1 6】

ここで、導体パターンのカット方法としては、I C やアンテナパターンのロット内バラツキは安定しているので、タグのアーム部 4 0 の型を抜く時に導体パターン 4 8 の一部も抜き位置に設定して C U T する。さらに、アーム部 4 0 を抜く時、容量にあわせた型が入れ子にしてあってもよいし、廉価なトムソン型等を用いる場合は、個々の容量の位置で設定した型を別々に用意する事も可能である。

【0 1 1 7】

また、アーム部 4 0 の型を抜いた後でコンデンサ容量を合わせ込む場合は、片側保持なので、例えば、アーム部 4 0 の外周の型を用いるか位置決め穴を設ける等して、タグ及びそのブリッジ部を吸引しながら型抜きをする必要がある。

さらに、パターンを切取るための工夫として、ここでは、コイル部のパターンと重複部のパターンとによりコンデンサ容量が決まるので、パターンのスキマを他の部分より広めにとるとカットのバラツキやカット後の位置合わせの誤差の容認が広がり、有利である。

【0 1 1 8】

また、重ねる側のパターンにおいて重複部以外と重複部とで線幅を変えたり、または重複部以外のパターン間の中央近辺にノッチを付けたりすることで、前記切り取りの時、仕上がりの確認を目視で簡単に行うことが可能である。また、手作業によりパターンカットをして周波数調整を行う必要が生じた場合に、前記したように、線幅を変えたりノッチを付けたりすることで、これらが目安となるので加工が容易となる。

【0 1 1 9】

また、図 1 8 は、ループアンテナ 2 0 側の幅により静電容量を調整する一例を示す図である。

図 1 8 に示すように、導体パターン 4 8 と対面するループアンテナ 2 0 側の幅

を変えることにより、コンデンサの静電容量の調整レンジを設定することが可能である。

【0120】

また、図19は、アーム部40を加熱加圧処理により接合する一例を示す図である。

図19における絶縁層45は、接着剤の性能を有する材料により構成されており、アーム部40を折り畳み、加圧及び加熱することで、絶縁層45を構成する接着材料が溶解し、これを冷却することで、アーム部40を絶縁層45を介して基板10側に固着する。ここで、加熱時に加圧処理を行うことでアーム部40と基板10との間の絶縁層45の部分を均一の厚さにする。この工程では、アーム部40を基板10にかしめて接合するプロセスを同時に行ってもよい。

【0121】

一方、絶縁層45が接着剤の性能を有する材料で構成されていない場合は、アーム部40を基板10にかしめて接合する。

基板10に接合されたアーム部40は、リサイクルの際に、両方のかしめを取り外し、アーム部40の先端をつまんでアーム部40を引っ張ることにより、アーム部40を基板10から剥離する。このとき、上記第2の実施の形態における切欠部60を設けるようにすることでこの作業が楽になる。そして、アーム部40を基板10から切り取って、基板10の部分をリサイクルに回し、アーム部40を破棄する。

【0122】

このようにして、本実施の形態では、アーム部40に設けられた導体パターン48と基板10側に設けられたループアンテナ20とによりコンデンサを構成し、これによりICチップ30内部のコンデンサ部と共に所定の共振周波数を得ることができる。

これにより、コンデンサを基板の表裏で構築した場合に比して、アンテナ面を広く取ることができ通信品質の低下を抑えることができる。

【0123】

さらに、導体パターン48の一部を切取り可能にした。

これにより、アーム部 40 に設けられた導体パターン 48 と基板 10 側に設けられたループアンテナ 20 とにより構成されたコンデンサの静電容量を調整することができる。また、切取り可能な導体パターン 48 を線形状などにすることで、ループアンテナ 20 と導体パターン 48 との重複部の面積を細かく設定することができる。

【0124】

さらに、ICチップ 30 をアーム部 40 上に実装した。

これにより、リサイクルの際には、アーム部 40 ごと基板 10 から切り離すだけで、ICチップ 30 を基板 10 から取り外すことができるので、従来に比して、リサイクルを比較的容易に行うことができる。

さらに、本実施の形態では、ループアンテナ 20 を基板 10 の片面 11 に形成し、ICチップ 30 を実装しかつパッド部 41、パッド部 42、導線 43 および導体パターン 48 を形成してなるアーム部 40 を、アーム部 40 を折り畳んだ場合に、ループアンテナ 20 の外側端部とパッド部 41 とが接触しかつループアンテナ 20 の内側端末とパッド部 42 とが接触するように、折り畳み可能に設けた。

【0125】

これにより、アーム部 40 の折り曲げ部分 50 に導線を設けなくて済むので、従来に比して、ループアンテナ 20 にクラックが生じる可能性を低減することができる。また、製造についても、パッド部 21, 22, 41, 42、導線 43、導体パターン 48 およびループアンテナ 20 を基板 10 の片面に形成するだけなので、従来に比して、製造プロセスを簡素化することができ、製造が比較的容易になる。

【0126】

さらに、本実施の形態では、導線 43 及び導体パターン 48 上に絶縁層 45 を形成した。

これにより、アーム部 40 を折り畳んだ場合にループアンテナ 20 と導線 43 及び導体パターン 48 とが電氣的に接続される可能性を低減することができる。また、導体パターン 48 を誘電体となる材料により形成したので、これにより、

導体パターン 48 がループアンテナ 20 と対面する部分においてはコンデンサを構成することができる。

【0127】

さらに、本実施の形態では、ループアンテナ 20 の外側端部をパッド部 21 として構成し、ループアンテナ 20 の内側端部をパッド部 22 として構成した。

これにより、パッド同士が接触することによりループアンテナ 20 の外側端部とパッド部 41 とが導通されるので、ループアンテナ 20 の外側端部とパッド部 41 との導通を比較的確実に行うことができる。パッド同士が接触することによりループアンテナ 20 の内側端部とパッド部 42 とが導通されるので、ループアンテナ 20 の内側端部とパッド部 42 との導通を比較的確実に行うことができる。

【0128】

さらに、本実施の形態では、アーム部 40 を、ループアンテナ 20 の内側に設けた。

これにより、単一の基板から複数の基板 10 を切り出す場合は、RFID 非接触型 IC タグ 102 の外縁にアーム部 40 を形成する構成に比して、同一面積の基板から多数の基板 10 を切り出すことができる。

【0129】

さらに、本実施の形態では、アーム部 40 は、基板 10 の一部を切り取り可能に形成したものである。

これにより、アーム部 40 および基板 10 を一体として製造することができるので、製造がさらに容易になる。

さらに、本実施の形態では、アーム部 40 を折り畳んだ場合に基板 10 に形成される切取孔 46 の周縁に沿って、基板 10 に磁心 47 を取り付けた。

【0130】

これにより、ループアンテナ 20 のインダクタンスを増加させることができる。

上記第 1 の実施の形態において、IC 30 は、発明 1、8 または 9 の通信回路に対応し、アンテナ接続端子 31、32 およびパッド部 22 は、発明 1 または 3

のアンテナ接続部に対応し、パッド部 41 は、発明 1 の第 1 パッド部に対応し、パッド部 42 は、発明 1 または 3 の第 2 パッド部に対応している。また、導線 43 は、発明 1 または 2 の導通部に対応し、RFID 非接触型 IC タグ 100 は、発明 1 ないし 9 の非接触通信媒体に対応している。

【0131】

上記第 2 の実施の形態において、IC チップ 30 には、発明 10、11 または 19 の通信回路に対応する通信回路が内蔵され、アンテナ接続端子 31 は、発明 10 または 11 の第 1 アンテナ接続部に対応し、アンテナ接続端子 32 は、発明 10 または 11 の第 2 アンテナ接続部に対応し、パッド部 41 は、発明 11 の第 1 パッド部に対応している。また、パッド部 42 は、発明 11 の第 2 パッド部に対応し、導線 43 は、発明 11 または 14 の導通部に対応し、RFID 非接触型 IC タグ 100 は、発明 10 ないし 19 の非接触通信媒体に対応している。

【0132】

上記第 3 の実施の形態において、IC 30 は、発明 20、25 または 31 の通信回路に対応し、アンテナ接続端子 31、32 およびパッド部 22 は、発明 20 または 24 のアンテナ接続部に対応し、パッド部 41 は、発明 20 の第 1 パッド部に対応し、パッド部 42 は、発明 20 または 24 の第 2 パッド部に対応している。また、導線 43 は、発明 20、23、24 または 31 の導通部に対応し、また導体パターン 48 は、発明 20、21 または 22 の導体パターンに対応し、RFID 非接触型 IC タグ 102 は、発明 20 ないし 31 の非接触通信媒体に対応している。

【0133】

なお、上記第 1 の実施の形態においては、アーム部 40 のうちアーム部 40 を折り畳んだ場合に IC 30 と重なり合う位置に放熱材 44 を設けたが、これに限らず、アーム部 40 のうちアーム部 40 を折り畳んだ場合に IC 30 と重なり合う位置に吸熱材を設けてもよい。

また、上記第 1 の実施の形態においては、本発明に係る非接触通信媒体を、図 1 に示すように、RFID 非接触型 IC タグ 100 に適用したが、これに限らず、本発明の主旨を逸脱しない範囲で他の場合にも適用可能である。

【0 1 3 4】

また、上記第 2 の実施の形態においては、アーム部 4 0 を基板 1 0 から取り外した後に、アーム部 4 0 を再び取り付けることについて特に説明しなかったが、リサイクル時に限らず、ループアンテナ 2 0 に不具合があるときは、アーム部 4 0 を切り離し、他のループアンテナ 2 0 に取り替える必要がある。その場合には、アーム部 4 0 を基板 1 0 から取り外した後に、導線 4 3 が露出し、かしめや圧着によりアーム部 4 0 を基板 1 0 に再び取り付けることができるように構成するのが好ましい。

【0 1 3 5】

また、上記第 2 の実施の形態においては、ループアンテナ 2 0 の内側にアーム部 4 0 を設けたが、これに限らず、ループアンテナ 2 0 の外側にアーム部 4 0 を設けてもよい。

また、上記第 2 の実施の形態においては、本発明に係る非接触通信媒体を、図 1 に示すように、R F I D 非接触型 I C タグ 1 0 1 に適用したが、これに限らず、本発明の主旨を逸脱しない範囲で他の場合にも適用可能である。

【0 1 3 6】

また、上記第 3 の実施の形態においては、導体パターン 4 8 を線形状としているが、これに限らず、別の形状としてもよい。

また、上記第 3 の実施の形態においては、ループアンテナ 2 0 の内側にアーム部 4 0 を設けたが、これに限らず、ループアンテナ 2 0 の外側にアーム部 4 0 を設けてもよい。

【0 1 3 7】

また、上記第 3 の実施の形態においては、本発明に係る非接触通信媒体を、図 1 に示すように、R F I D 非接触型 I C タグ 1 0 2 に適用したが、これに限らず、本発明の主旨を逸脱しない範囲で他の場合にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 アーム部 4 0 を折り畳まない状態での R F I D 非接触型 I C タグ 1 0 0 の平面図である。

【図 2】 図 1 中の A - A' 線に沿った断面図である。

【図 3】 アーム部 4 0 を折り畳んだ状態での R F I D 非接触型 I C タグ 1 0 0 の平面図である。

【図 4】 図 3 中の A - A' 線に沿った断面図である。

【図 5】 図 3 中の B - B' 線に沿った断面図である。

【図 6】 アーム部 4 0 を折り畳まない状態での R F I D 非接触型 I C タグ 1 0 1 の平面図である。

【図 7】 図 6 中の A - A' 線に沿った断面図である。

【図 8】 図 6 中の B - B' 線に沿った断面図である。

【図 9】 アーム部 4 0 を折り畳んだ状態での R F I D 非接触型 I C タグ 1 0 1 の平面図である。

【図 1 0】 図 9 中の A - A' 線に沿った断面図である。

【図 1 1】 図 9 中の B - B' 線に沿った断面図である。

【図 1 2】 図 9 中の C - C' 線に沿った断面図である。

【図 1 3】 アーム部 4 0 を折り畳まない状態での R F I D 非接触型 I C タグ 1 0 2 の平面図である。

【図 1 4】 アーム部 4 0 を折り畳んだ状態での R F I D 非接触型 I C タグ 1 0 2 の平面図である。

【図 1 5】 導体パターン 4 8 の一部を切取った場合の R F I D 非接触型 I C タグ 1 0 2 の一例を示す図である。

【図 1 6】 導体パターン 4 8 の一形状例を示す図である。

【図 1 7】 図 1 6 における導体パターン 4 8 の一部を切取った状態を示す図である。

【図 1 8】 ループアンテナ 2 0 側の幅により静電容量を調整する一例を示す図である。

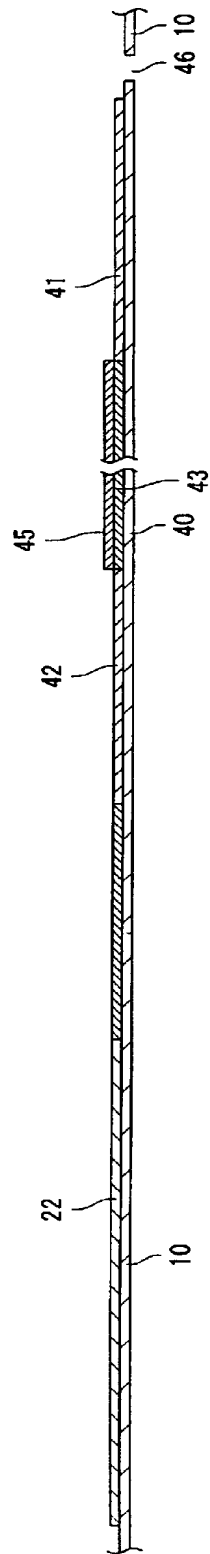
【図 1 9】 アーム部 4 0 を加熱加圧処理により接合する一例を示す図である。

【符号の説明】

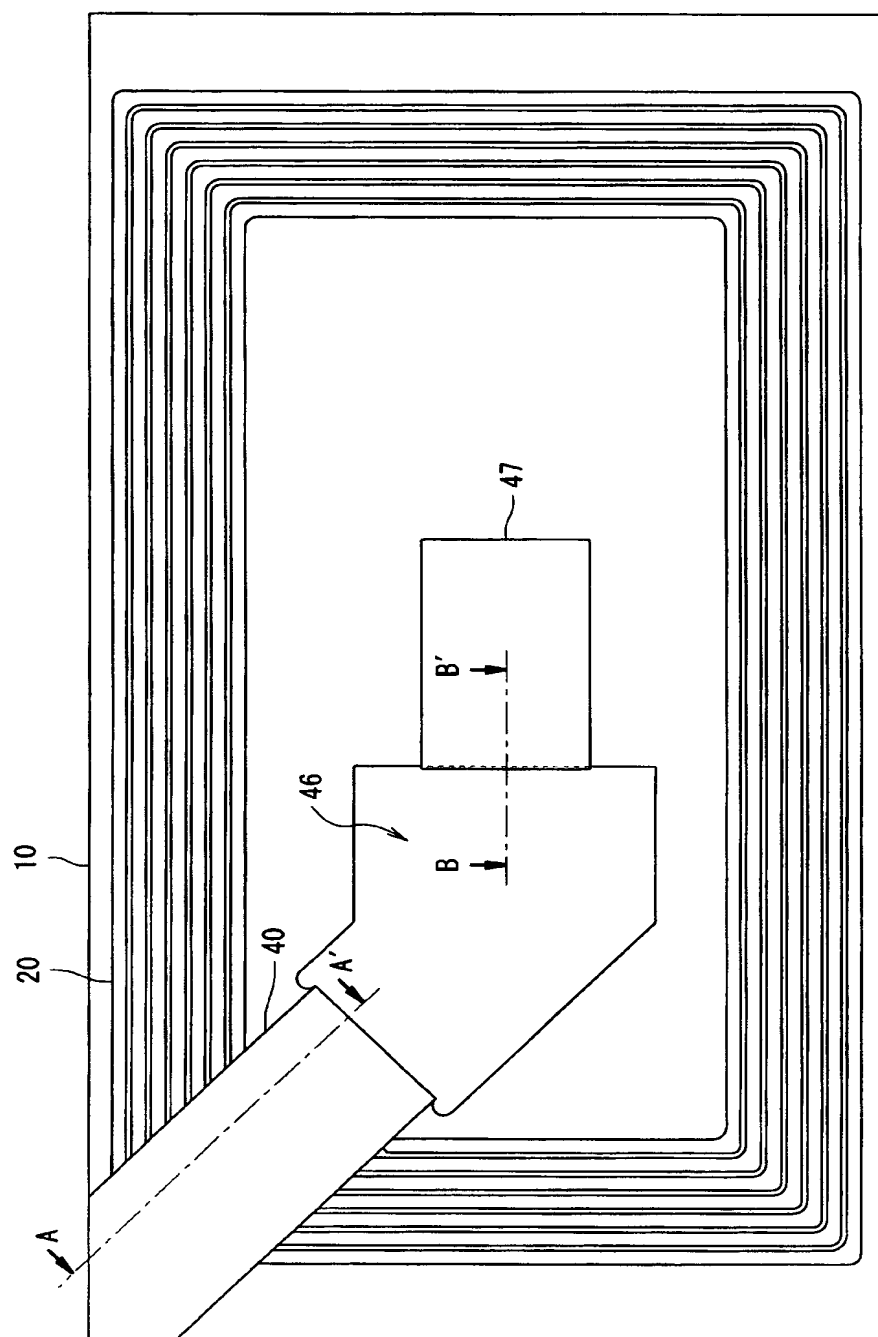
1 0 …基板, 1 1 …片面, 2 0 …ループアンテナ, 2 1, 2 2 …パッド部, 3 0 …I C, I C チップ, 3 1, 3 2 …アンテナ接続端子, 4 0 …アーム部, 4 1,

4 2 …パッド部， 4 3 …導線， 4 4 …放熱材， 4 5 …絶縁層， 4 6 …切取孔， 4 7 …磁心， 4 8 …導体パターン， 5 0 …折り曲げ部分， 1 0 0 ～ 1 0 2 …R F I D非接触型 I C タグ

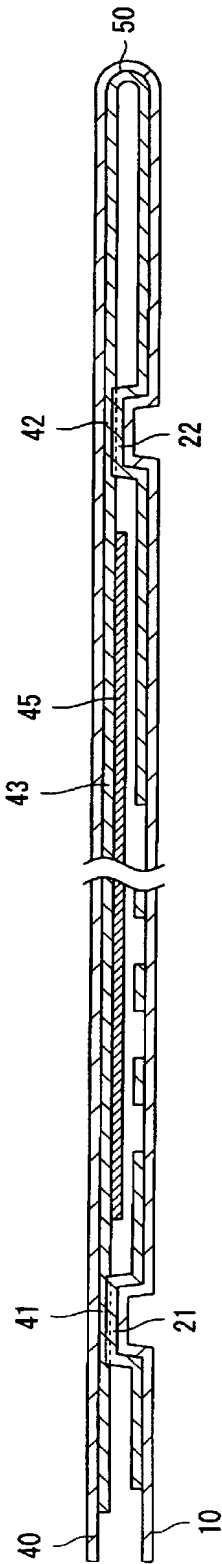
【図 2】



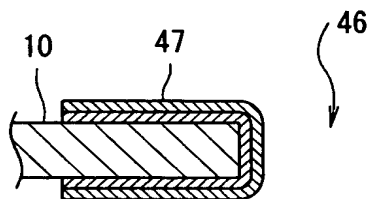
【図 3】



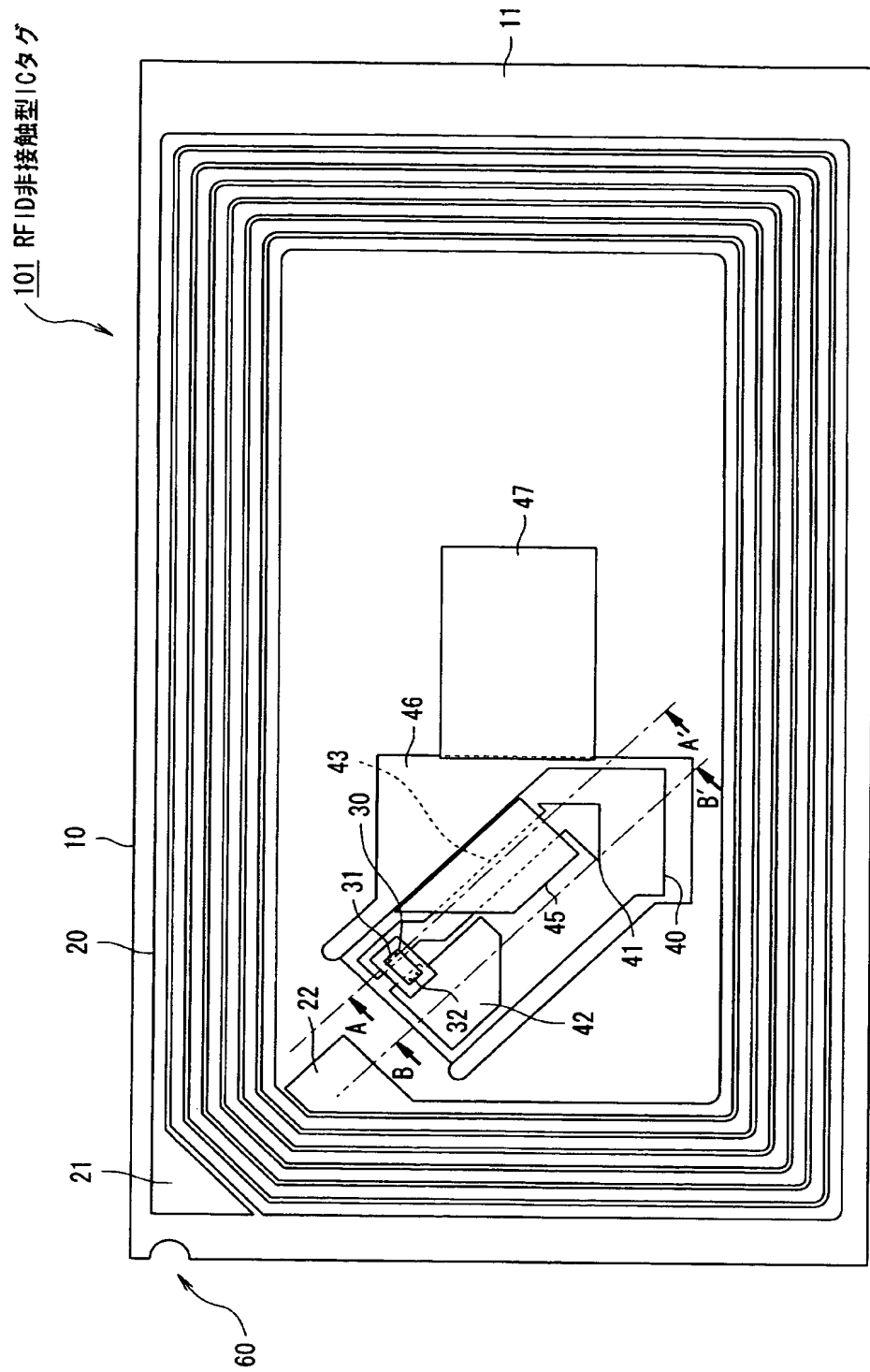
【図 4】



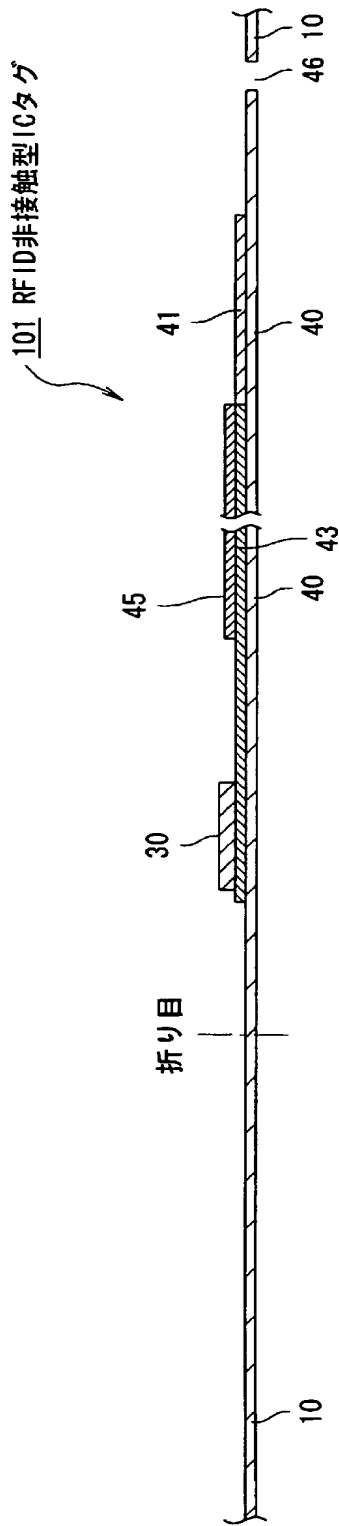
【図 5】



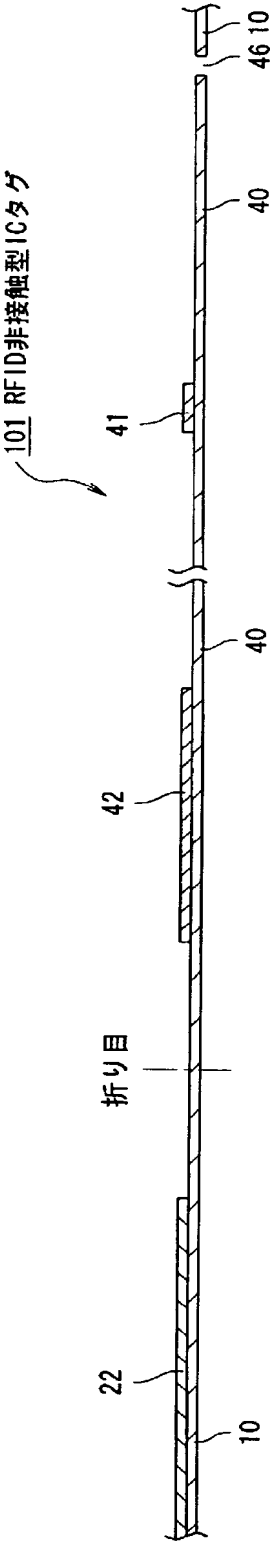
【図 6】



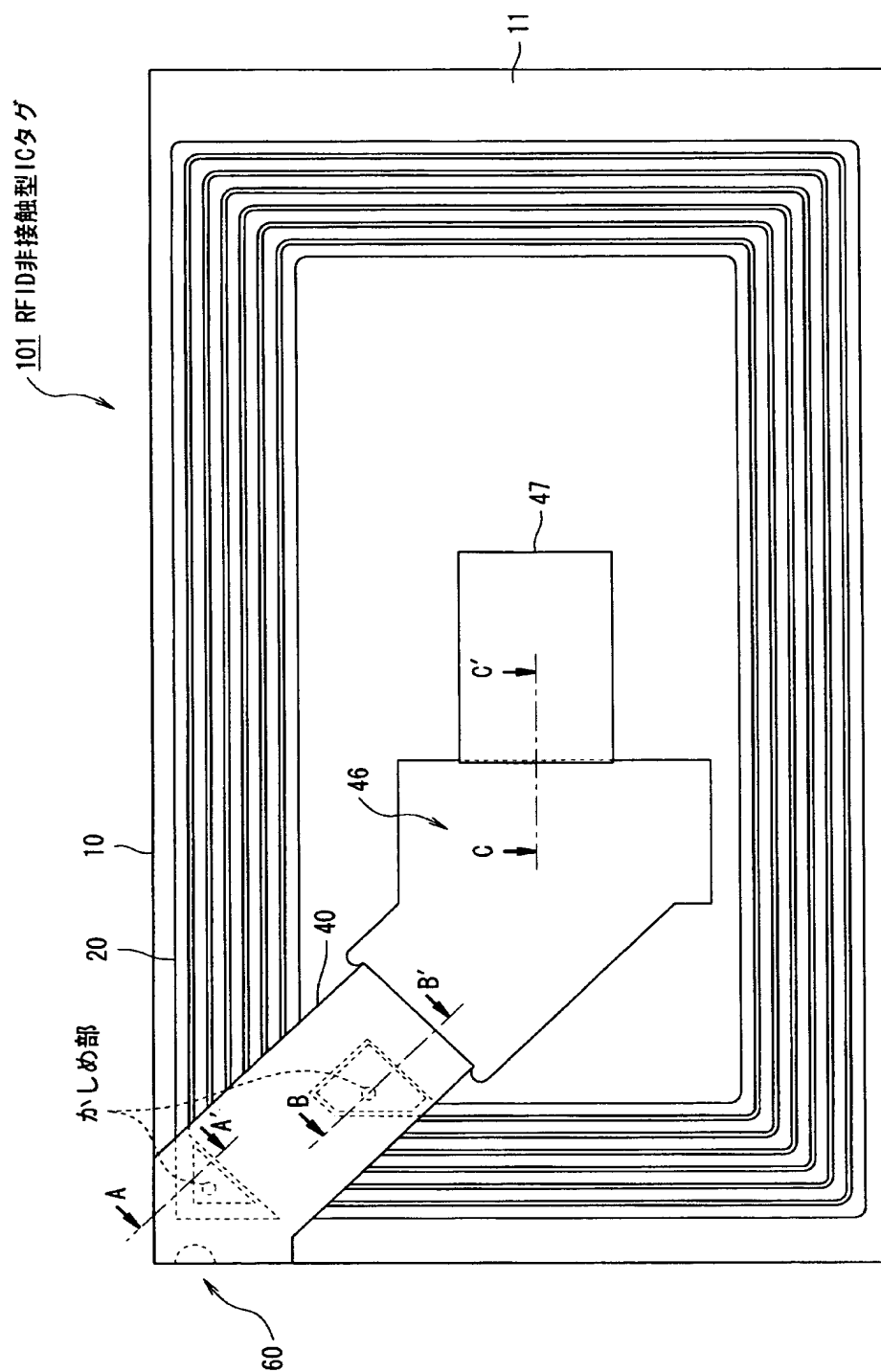
【図 7】



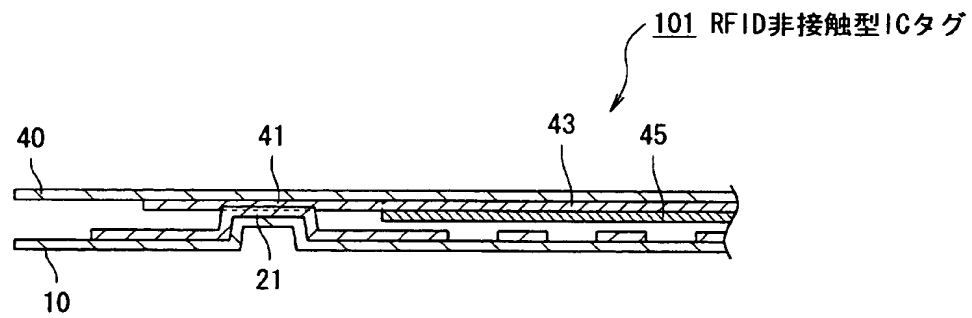
【図 8】



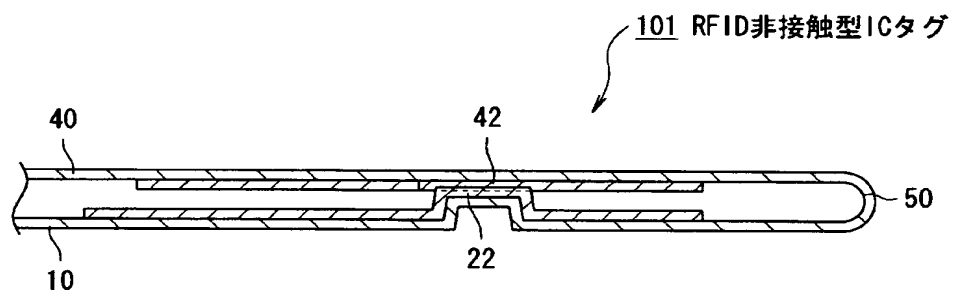
【図 9】



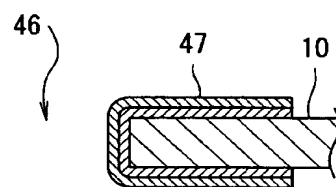
【図 10】



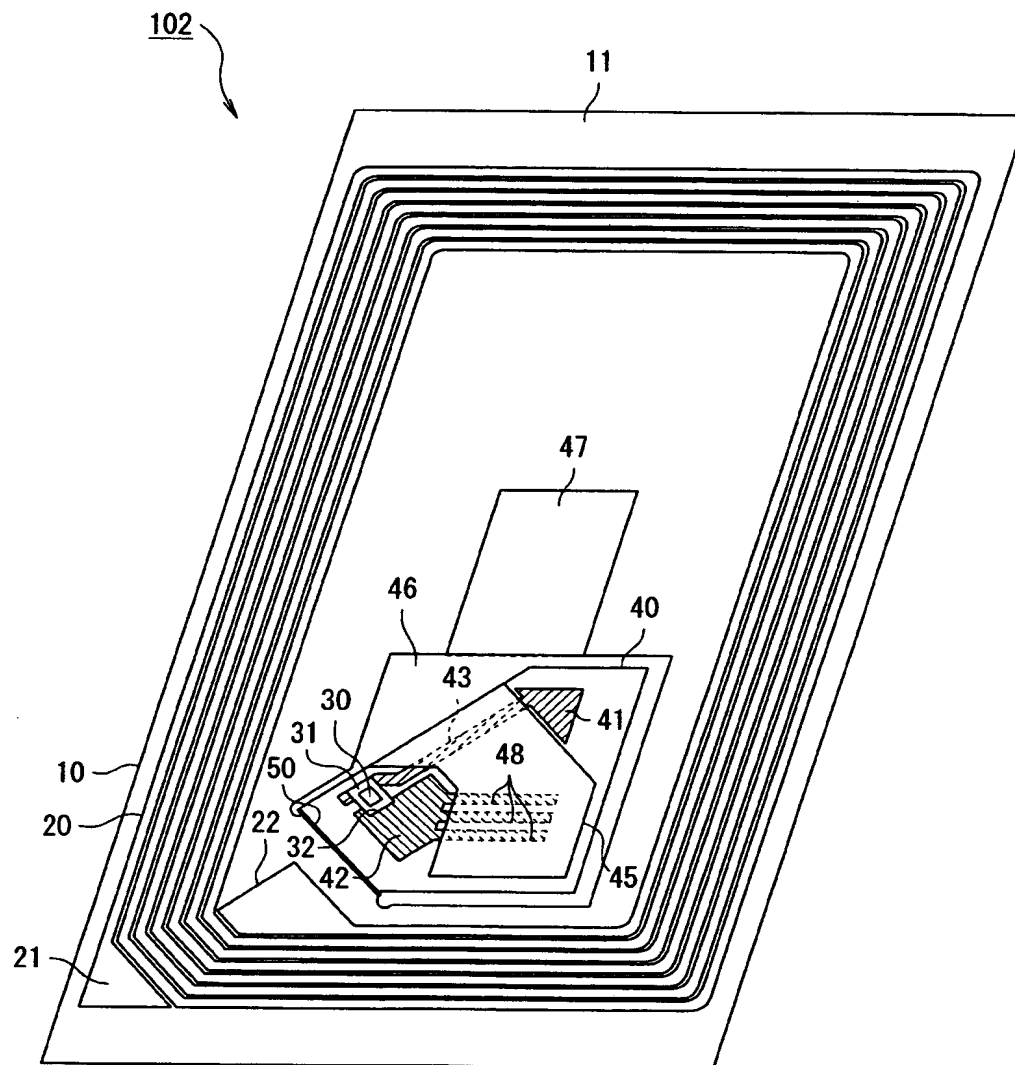
【図 11】



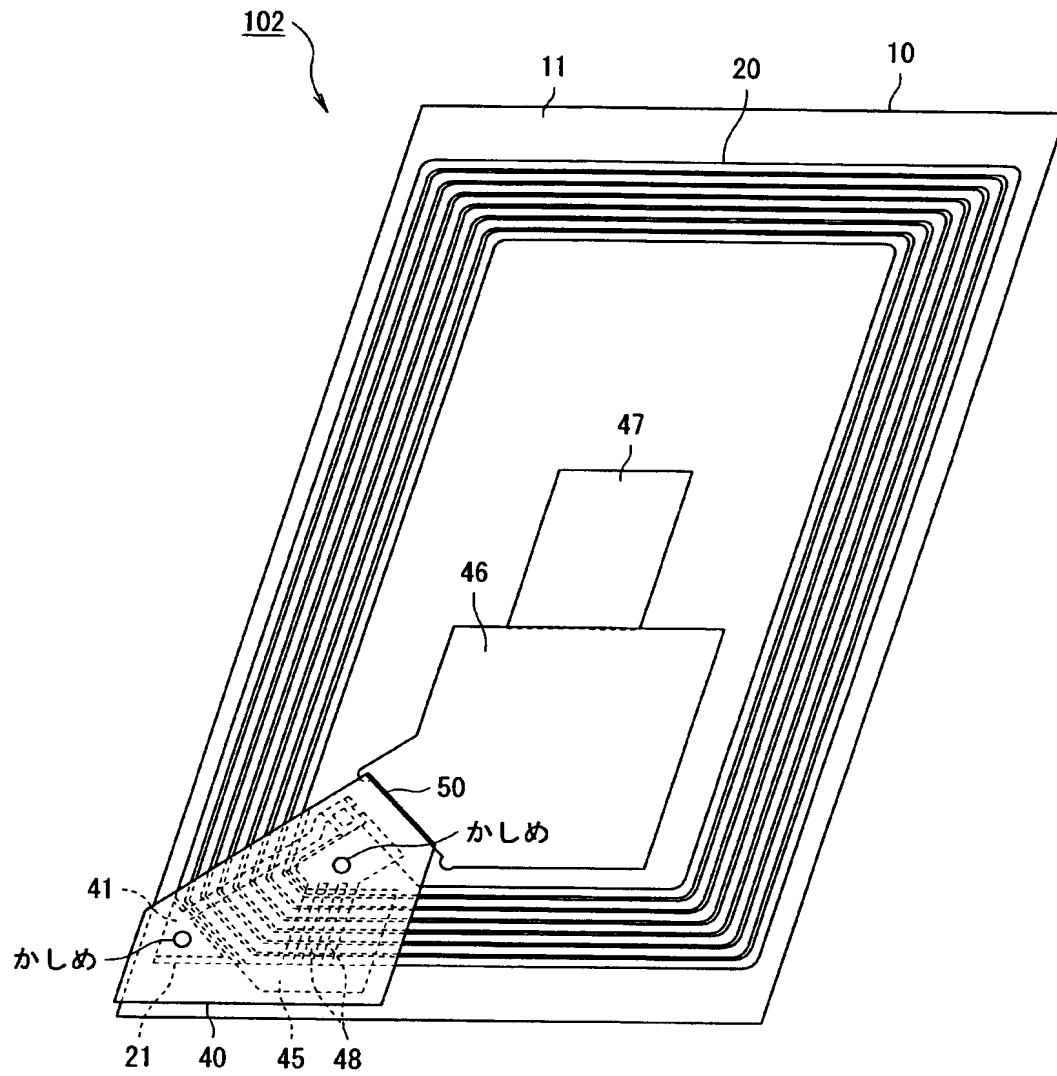
【図 12】



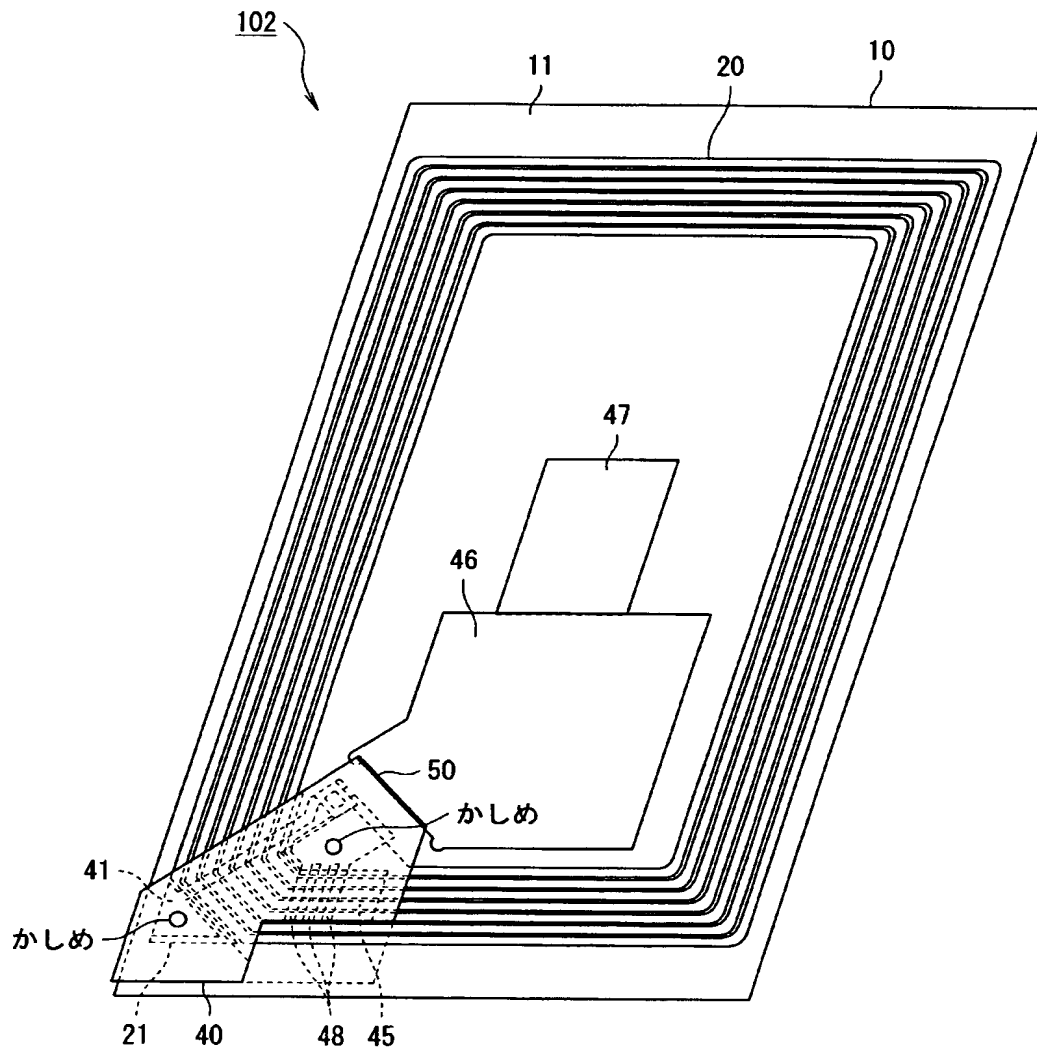
【図 13】



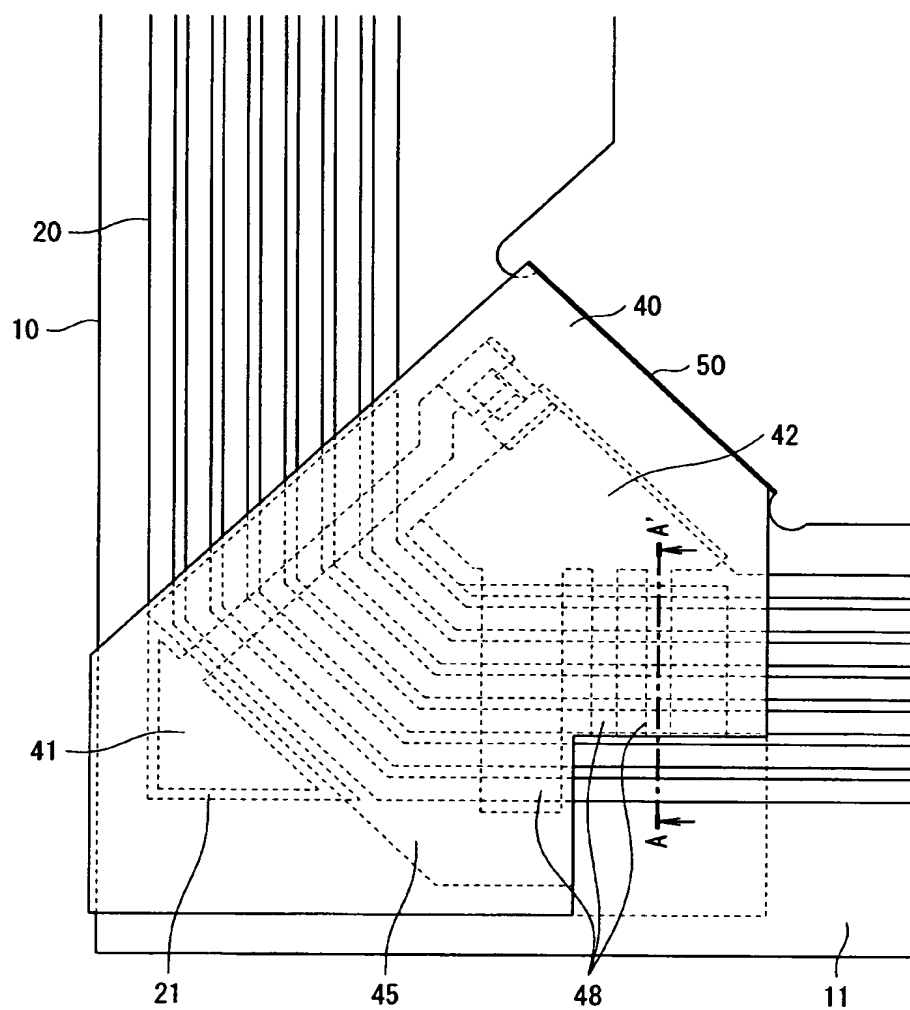
【図 14】



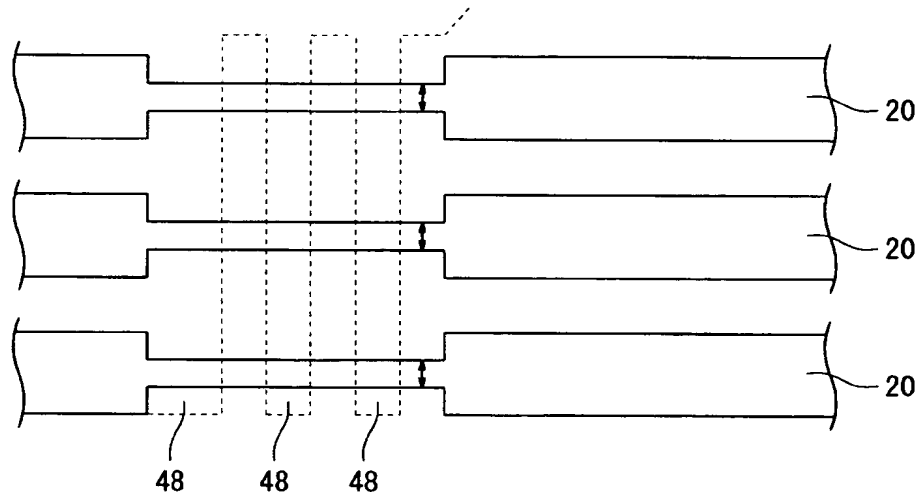
【図 15】



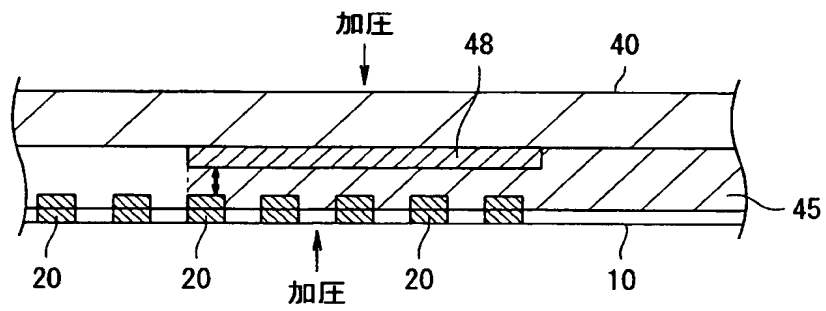
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造を容易とし、ループアンテナにクラックが生じるのを防止するのに好適な非接触通信媒体を提供する。

【解決手段】 ループアンテナ 2 0 を基板 1 0 の片面 1 1 に形成するとともに I C 3 0 を基板 1 0 の片面 1 1 に搭載し、ループアンテナ 2 0 の内側端部を I C 3 0 のアンテナ接続端子 3 1 に接続する。そして、パッド部 4 1 と、パッド部 4 2 と、パッド部 4 1 およびパッド部 4 2 を導通する導線 4 3 とを搭載してなるアーム部 4 0 を、アーム部 4 0 を折り畳んだ場合に、ループアンテナ 2 0 の外側端部とパッド部 4 1 とが接触しかつ I C 3 0 のアンテナ接続端子 3 2 とパッド部 4 2 とが接触するように、折り畳み可能に設けた。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-163979
受付番号	50300963111
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成 15 年 6 月 12 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】	100066980
【住所又は居所】	東京都千代田区岩本町 2 丁目 3 番 3 号 友泉岩本 町ビル 8 階 日栄国際特許事務所
【氏名又は名称】	森 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】	100075579
【住所又は居所】	東京都千代田区岩本町 2 丁目 3 番 3 号 友泉岩本 町ビル 8 階 日栄国際特許事務所
【氏名又は名称】	内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】	100103850
【住所又は居所】	東京都千代田区岩本町 2 丁目 3 番 3 号 友泉岩本 町ビル 8 階 日栄国際特許事務所
【氏名又は名称】	崔 秀▲てつ▼

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 6 3 9 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社